

## નિવેદન.

આપણા દેશી બાળાના માહિત્યની અભિવૃદ્ધિ કરવાના સદ્દેશથી શ્રીમંત પતિતપાવન મહારાજ સાહેબ શ્રી સયાજીરાવ ગાયકવાડ મેનાખાસખેલ, મમશેર બહાદુર, જી. સી. એમ. આઈ., જી. સી. આઈ. ઇ., એલએલ. ડી., એઓશ્રીએ કૃપાવંત થઈને એ લાખ રૂપિયાની જે રકમ અનામત મુકેલી છે તેના વ્યાજમાંથી “ શ્રી મયાજી સાહિત્યમાળા ” રૂપે વિવિધ વિષયોને લખનાં પુસ્તકો તૈયાર કરાવવામાં આવે છે.

તત્કાલ “ ઉદ્દિલિલ્લેની ઉત્કાંતિ ” નામનું આ પુસ્તક લલિતાપ્રસાદ શ્રીપ્રભાદ દવે બી. એ., એલએલ. બી., બી. એસસી. એમની પાસે તૈયાર કરાવવામાં આવેલું તેને ઉક્ત માળામાં ૨૨૨મા પુષ્પરૂપે પ્રમિદ્ધ કરવામાં આવે છે.

બાળાંતર શાખા, પ્રાચ્યવિદ્યા મંદિર, વડોદરા. તા. ૫-૧૦-૩૩	મં. ૨. મજમુદાર બાળાંતર મદદનીશ	લા. કા. લાદે. વિદ્યાધિકારી. વડોદરા રાજ્ય.
---	----------------------------------	---

## પ્રસ્તાવના.

આ પુસ્તક વનરપતિઓના જૂતકાગના ઇતિહાસને લગતું છે. જૂતકાલીન વનરપતિઓ તે તે સમયની પરિસ્થિતિને યોગ્ય હતી તેઓ પૈકી જે કુટુંબ તે પરિસ્થિતિને અત્યંત અનુકૂલ હતું, તેના સભ્યો પૃથ્વીના આખા પૃષ્ઠ ઉપર સપાટામધ ફેલાઈ જતા અને તે યુગની વનરપતિ-સૃષ્ટિમાં તેઓ જ એક સ્થાન ભોગવતા જુદા જુદા યુગોમાં જુદા જુદા વનરપતિ-કુટુંબોએ આ સ્થાન ભોગવ્યું છે.

પરિસ્થિતિને યોગ્ય થઈ પોતાનું જીવન ટકાવવા દરેક વનરપતિ-કુટુંબ પ્રયાસ કરે છે, અને એ રીતે પોતાના શરીરમાં તે વિવિધ નવા લક્ષણો ઉત્પન્ન કર્યા જાય છે. ઉત્પન્ન થયેલા એ લક્ષણો તે કુટુંબના વશજોને વાગ્યામાં મળે છે. આ ક્રિયા થયા જ જાય છે. પરિણામે, ઘણી પેઢિઓ પસાર થયા પછી મૂળ જનક અને તેના અત્યંત દૂરનો વંશજ તેમના લક્ષણોમાં મહત્વનો ભેદ પ્રગટ કરે છે. આવા દરમિયાને ઉત્ક્રાંતિ કહે છે. પરિસ્થિતિને અનુસરી વાદરાઓના કુટુંબના કેટલાક સભ્યોએ નવા લક્ષણો ઉત્પન્ન કર્યા અને એ ક્રિયાને પરિણામે છેલ્લા વંશજો મનુષ્યો થયા. વિદ્વાન ડાર્વિને સાબીત કર્યું છે, કે મનુષ્ય કોમના પૂર્વજો વાદરા હતાં.

એમ પણ બન્યું છે, કે પ્રગતિમાં આગળ ધપેલા કેટલાક કુટુંબો પરિસ્થિતિ પ્રતિકૂલ થવાથી પોતાના અન્ય મિત્રોથી જીવન-કલ્પમાં પાછળ પડ્યાં, અને તેમના સભ્યોની વસ્તી ધીરે ધીરે પરિસ્થિતિને યોગ્ય થવા માટે તેમને કેટલાક લક્ષણોનું રૂપાંતર કરવું

પડ્યું, અને તેથી તેમની અવનતિ થઇ. દાલમાં જાયતી બતકી નામની સાદી વનસ્પતિ જેમી જાતની મધુષ્ય વનસ્પતિની વંશજ છે.

જુદા જુદા યુગોમાં વિવિધ વનસ્પતિઓનું સ્વરૂપ કેવું હતું તે પૃથ્વીના ખડકોમાં દટાઇ રહેલા તેમના અવશેષો આપણને સ્પષ્ટ કહે છે. કેટલીક આબોમાં તેમનો ઇતિહાસ અપૂર્ણ અને તૂટક છે, તોપણ વિદ્વાનોએ તેમના અવશેષોનું ઉત્તમ અવલોકન કરી, ઘણી વાનો શોધી કાઢી છે. ઉમાદી શાસ્ત્રીઓના નિર્દોષ જીદાપોદને પરિણામે સત્ય હકીકત પ્રાપ્ત થતી જાય છે.

ગુજરાતી ભાષામાં વિદ્વાનની પુસ્તકોની હજુ 'અંત' છે. શ્રીમંત મહારાજ સાહેબે કંપાવંત થઇ તેમની પ્રમિદિ માટે જે મારી મખાવન કરી છે તેનો લાભ આપણે લેખક વર્ગ અવરંચ લેતો રહે એ ઇચ્છવા જેવું છે.

વડોદરા સંજ્ઞના કેળવણી ખાતાના વડા અધિકારી, મે. કલાક સાહેબે આ પુસ્તક તૈયાર કરવાની તક આપી, તે દ્વારા ગુજરાતી ભાષાની સેવા કરવાની મને ઉત્તમ જોગવાઇ મેળવી આપી હતી, તેથી મહત્ત્વ સાહેબનો અંતઃકરણપૂર્વક ઉપકાર માનું છું.

વડોદરા સંજ્ઞના કેળવણી ખાતાને અંગે કામ કરતી ભાષાન્તર શાખાએ ઘણા પારિભાષિક શબ્દો પૂરા પાડી, મારા કામમાં મને સારી મદદ કરી હતી, અને તેથી તે શાખાના કાર્યવાહકોનો પણ અંગે હું ઉપકાર માનું છું.

વડોદરા

તા. ૩૦-૯-૧૯૩૩

}

લલિતાપ્રસાદ શ્રીપ્રસાદ દવે.

# સાંકળિયું

પ્રકરણ

પૃષ્ઠ

૧. ઉપોદ્ધાત—મહાન્ શાસ્ત્રી ઝવિંનનો વાદ—તેના પુરાવાનું સ્વરૂપ જીવરોપરૂપી લેખ. ૧
૨. મપુષ્પ વનસ્પતિઓની ઉત્ક્રાંતિનો પ્રશ્ન. ૨૮
૩. સપુષ્પ વનસ્પતિઓની ઉત્ક્રાંતિ અને પુરાવો. ૬૧
૪. ખીજધારી વનસ્પતિઓની ઉત્ક્રાંતિ. ૧૦૩
૫. વધારે જાંચી કોટિની અલિંગકોષધારી ઉદ્ભવિતજોની ઉત્ક્રાંતિ—હંમરાજ વનસ્પતિઓ. ૧૪૪
૬. વધારે જાંચી કોટિની અલિંગકોષધારી ઉદ્ભવિતજોની ઉત્ક્રાંતિ—સીતાદાર વનસ્પતિઓ. ૧૬૭
૭. વધારે જાંચી કોટિની અલિંગકોષધારી ઉદ્ભવિતજોની ઉત્ક્રાંતિ—અશ્વપુચ્છી અને ગિફનોફિટ્સ. ૨૦૯
૮. ઉપમંદાર. ૨૩૯  
પારિભાષિક શબ્દકોષ. ૨૬૨

# ઉદ્ભિજ્ઞોની ઉત્કાંતિ.

પ્રકરણ ૧ લું.

ઉપોદ્ધાત-મહાન્ શાસ્ત્રી ડાર્વિનનો વાદ-તેના  
પુરાવાનું સ્વરૂપ-જીવશેષ ( ફોસીલ )  
રૂપી લેખ.

‘ હાલમાં પૃથ્વી ઉપર વસતાં અસંખ્ય પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓ પ્રથમ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થયાં ? ’ એ પ્રશ્નનો ખુલાસો ઉત્કાંતિવાદ ( ઇવોલ્યુશન ) કરે છે. અનેક નિપુણ પ્રકૃતિવિદ્યાલિંગોની ( નેચરેલિસ્ટ્સ ) લાંબા સમયથી એવી માન્યતા હતી કે આ સ્વાભાવિક પ્રશ્નનો ખુલાસો થવો અશક્ય છે.

વાસ્તવિક રીતે, જંગલી પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓની વિવિધ જાતોની ઉત્પત્તિ સંબંધે આપણને પ્રત્યક્ષ જ્ઞાન નથી; તોપણ, આપણને પરિચિત અને ઘણીવાર પરસ્પર બહુજ સિદ્ધિ એવી અનેક સજીવ વસ્તુઓના થોડા ઘણા ઇતિહાસથી આપણે વાકેફ છીએ. જમીનને ખેડી કૃત્રિમ રીતે ઉછેરેલી

વનસ્પતિઓ અને પાણેલાં પ્રાણીઓના જીવન સંબંધે આપણને સાફ જ્ઞાન છે. માત્ર વનસ્પતિઓ સંબંધે જ વાત કરીએ તો, ગુલાબ (રોઝ) અને પારસપીપળો (ટયુલિપ), ખટાટા (પોટેટોઝ) અને પાર્સનીપ્સ, ઘંઉ (વ્હીટ) અને ઓટસ અને તેમની વિવિધ જાતો અને ઉપજાતો, સર્વે જંગલી ઉપજાતોમાંથી ઉત્પન્ન થયેલી છે. આ જંગલી જાતો, તેમના માંથી જ કૃત્રિમ રીતે ઉછેરેલી ખાગાયત કે ખેતરની જાતોથી ઘણી વાર બહુ જ ભિન્ન હોય છે. કૃત્રિમ રીતે ઉછેરેલી આ વનસ્પતિઓ તેમની પૂર્વજ જંગલની વનસ્પતિઓમાંથી ‘કેવી રીતે’ ઉત્પન્ન થઈ એ પ્રશ્નનો આપણે વિચાર કરીશું નહિ, કારણ કે એ વાર્તા બહુ લાંબી અને ગુંથવાડા ભરેલી છે, અને તેની સૂક્ષ્મ ખાળતોનો સંપૂર્ણ વિચાર કરવો હમેશાં કઠણ હોય છે. દાખલા તરિકે, ઘંઉની વનસ્પતિ, જે ઉછેરેલી સર્વે વનસ્પતિઓમાં આપણને બહુ જ અગત્યની છે તેની ઉત્પત્તિ લાંબા સમયથી અગમ્ય છે, અને હજુ મુખી આપણને તેનું સ્વરૂપ સંપૂર્ણ રીતે સમજાયું નથી. સ્ટેફનામનો વિદ્વાન શાસ્ત્રી આપણને કહે છે, કે હાલમાં ઉછેરાતી ઘંઉની વનસ્પતિ ચાર આઠ ઉપજાતોમાંથી ઉત્પન્ન થયેલી છે. થોડાંજ વર્ષ થયાં આપણને જણાયું છે, કે જે જંગલી ઘંઉની વનસ્પતિમાંથી હાલની કઠણ ઘંઉ (હાર્ડ વ્હીટ) અને તેની બીજી ઉપજાતો ઉત્પન્ન થયેલી છે, તેના નાના છોડ હાલમાં પણ પેલેસ્ટાઇનમાં (એશિઆઈ ટુર્કેસ્તાન) હર્મોન પર્વતના ઢોળાવ ઉપર ઉગે છે. નરમ ઘઉં (સોફ્ટ વ્હીટ) કઈ જંગલી

વનસ્પતિમાંથી ઉત્પન્ન થઈ છે તેની હજી સુધી આપણને કંઈ માહિતી નથી.

જો જાળતનો ચોક્કસ ખુલાસો કરવામાં ગમે તેટલી મુશ્કેલીઓ હોય, તોપણ આપણે એટલું તો જાણીએ છીએ, કે કૃત્રિમ રીતે ઉછેરેલી જાળી વનસ્પતિઓ તેમની પૂર્વજ જંગલની વનસ્પતિઓનું રૂપાંતર થઈ ઉત્પન્ન થયેલી છે. એવી જાળતની ઉત્પત્તિને ઉત્ક્રાંતિ કહે છે, અને હવે આપણે એવા નિર્ણય ઉપર આવીએ છીએ, કે જેમની ઉત્પત્તિ સંબંધે આપણને જ્ઞાન છે એવી સર્વે વનસ્પતિઓ તેમની પૂર્વજ અન્ય વનસ્પતિઓમાંથી ઉત્ક્રાંત થયેલી છે.

ઉછેરેલી વનસ્પતિઓનું અને જંગલી વનસ્પતિઓનું સ્વરૂપ સમાન હોતું નથી, કારણકે તેઓ ભિન્ન ભિન્ન પરિસ્થિતિમાં ઉગેલી છે; તોપણ કેટલાક પુરાવાને આધારે આપણે એવું ચોક્કસ અનુમાન કરી શકીએ છીએ, કે મનુષ્યની આંખ અને હાથથી અલગ રહેલી આ જંગલની વનસ્પતિઓ પણ તેમની પૂર્વજ વનસ્પતિઓનું રૂપાંતર થઈ ઉત્પન્ન થયેલી છે, અને વિચારમાળામાં એવી જ રીતે આગળ વધતાં આપણે અતિભૂતકાલીન આદ્ય વનસ્પતિઓ સૂધી આવી પહોંચીએ છીએ. ઉત્ક્રાંતિવાદ સત્ય અને વિશ્વસનીય છે એવું લોકોને બતાવી આપનાર મહાન્ ડાર્વિને જ પ્રથમ આવો તર્ક કર્યો. ડાર્વિન કહે છે, કે ‘વિવિધ શાસ્ત્રીય અવલોકનની શરૂઆતમાં જ મને એમ સમજાયું કે પાળેલાં પ્રાણીઓ અને ઉછેરેલી વનસ્પતિઓનો કાળજીપૂર્વક અભ્યાસ કરવાથી આ અગમ્ય

પ્રશ્નનો ખુલાસો થવા સંભવ છે. હું એ પ્રયાસ કરવામાં નાસી-પાસ થયો નહિં....મને હમેશાં એમ સમજાયું છે, કે મનુષ્યના સહવાસથી પ્રાણીઓમાં જે લેદોદ્લેદ (વેરિએશન) થાય છે, તે સંબંધે આપણું જ્ઞાન અપૂર્ણ છે, અને તોપણ અંતિમ રહસ્યની સમજૂતી માટે એ જ્ઞાન એક ઉત્તમ અને સચોટ ફૂંચી છે. ' (ઉપજાતોની ઉત્પત્તિ, પૃષ્ઠ ૩ જી)

‘ઉપજાતોની ઉત્પત્તિ’ નામના ડાર્વિનના પુસ્તકમાં આ વિષયને જ લગતાં ઘણાં અગત્યનાં પ્રકરણો છે, તોપણ, એ વિષયનું સંપૂર્ણ સ્વરૂપ તો તેણે ‘ખાળેલાં પ્રાણીઓ અને ઉછેરેલી વનસ્પતિઓ’ નામના પુસ્તકમાં પાછળથી આલેખેલું છે.

ડાર્વિનનો વાદ માત્ર એટલું જ કહી જોસી નથી રહેતો કે, સજીવ વસ્તુઓમાં ઉત્ક્રાંતિ થતી આવી છે, અને થાય છે; પણ સાથે સાથે તે ઉત્ક્રાંતિના દૃશ્યનો ખુલાસો પણ આપે છે. એવા ખુલાસા સિવાય, તેની સત્યતા મંબંધે શાસ્ત્રીઓની અને દુનિયાની કદિ પણ ખાત્રી થાત નહિં.

‘ડાર્વિનનો મત’ એ નામથી હાલમાં પ્રસિદ્ધ પામેલો વાદ પ્રથમ ઇ. સ. ૧૮૫૮ ના જુલાઈની ૧ લી તારીખે જાહેરમાં આવ્યો. એ દિવસે લિનિયસની સભામાં ડાર્વિન અને વૉલેસે ‘નવી જાતો ઉત્પન્ન કરવાનું ઉપજાતોનું વલણ, અને નૈસર્ગિક સંવરણને (નેચરલ સિલેક્શન) લીધે ઉપજાતો અને આ નવી જાતોની સતત ઉત્પત્તિ’ એ વિષય ઉપર નિબંધ વાંચ્યો. બીજે વર્ષે ડાર્વિને આ વાદનો ‘સંક્ષિપ્ત ખુલાસો’ પ્રસિદ્ધ



કર્યો, અને એ પુસ્તકનું નામ તેણે આવું રાખ્યું: ‘ નૈસર્ગિક સંવરણના સાધનથી ઉપજતોની ઉત્પત્તિ, અથવા જીવનકલહમાં વિજયવંત થતી જતોનું સંરક્ષણ ’. પ્રસ્તુત ગ્રાણી અથવા વન-સ્પતિને જે ભેદોદ્ભેદો લાલકારક હોય છે તેમની કુદરતનાં સાધનો પસંદગી કરે છે, અને એજ ડાર્વિનના વાદનું મુખ્ય સ્વરૂપ છે. એજ વાત ડાર્વિન આપણને આ રીતે કહે છે: ‘ દરેક ઉપજાત ઘણી વ્યક્તિઓને જન્મ આપે છે, પણ એ સર્વે પૈકી માત્ર થોડીજ વ્યક્તિઓ જીવવાને લાગ્યશાક્તી બને છે; તેમજ એ વ્યક્તિઓમાં જીવનકલહ પણ ઘણીવાર વધારે બળવાન અને તીવ્ર હોય છે; આ બંને કારણોને લીધે એવું સ્પષ્ટ અનુમાન થાય છે, કે પોતાને કોઈ પણ રીતે જરા પણ અનુકૂલ હોય એવા ભેદોદ્ભેદવાળી વ્યક્તિને જીવનના ગૂઢ અને ઘણીવાર વિકાસશીલ સંયોગોમાં મરણથી બચી જવાનો વધારે મારો સંભવ રહે છે, અને એ રીતે કુદરતના સંયોગો સ્વાભાવિક રીતેજ તેની પસંદગી કરે છે. અન્વયના ( હેરિડિટી ) સળગ સિદ્ધાંતને આધારે, કોઈ પણ પસંદ થયેલી ભેદોદ્ભેદવાળી વ્યક્તિ પોતાના જેવી જ નવી વ્યક્તિઓ ઉત્પન્ન કર્યાં જશે ’ ( ઉપજાતોની ઉત્પત્તિ પૃષ્ઠ ૩ જી ). ‘ જુદી જુદી વ્યક્તિઓના અનુકૂલ વિશિષ્ટ લક્ષણો અને ભેદોદ્ભેદોના આ સંરક્ષણને અને હાનિકારક લક્ષણોના ઉચ્છેદને ગેં નૈસર્ગિક સંવરણ અથવા ‘ અતિયોગ્યનું દીર્ઘાયુ: એવું નામ આપેલું છે ’ ( એ જ પુસ્તક પૃષ્ઠ ૬૩ થું ).

ડાર્વિનને ‘ સંવરણ ’ શબ્દ વધારે પસંદ હતો, કારણ

કે ઉછેરને લગતાં જ્યાં પુસ્તકોમાં હમેશાં તેનો જ ઉપચાર થતો હતો. યાદ નામનો એક કૃપિવિદ્યાલિંગ (એગ્રીકલ્ચરિસ્ટ) કહે છે, કે ‘સંવરણના સાધનથી ચતુર ખેડુત પાણેલાં પ્રાણીઓના સ્વરૂપમાં વિકાર ઉત્પન્ન કરી કેટલીકવાર તેનું તદ્દન રૂપાંતર કરી શકે છે.’ આગાચત વનસ્પતિઓ, અને ખેતરના પાકનું પણ એ જ પ્રમાણે રૂપાંતર થઈ શકે છે. આ બધી બાબતોમાં મુખ્ય વાત એ ધ્યાનમાં રાખવાની છે, કે ઉછેરના કાર્ય માટે પસંદ કરેલાં દરેક જાતનાં પ્રાણી કે વનસ્પતિઓ ઉત્તમ હોવાં જોઈએ; એટલે, નવી ઉત્પન્ન થનાર વ્યક્તિમાં જે ખાસ લક્ષણો પ્રગટ કરવા માળી ઇચ્છતો હોય, તેમને જ ઉદ્દેશી જનક વ્યક્તિઓની તેણે પસંદગી કરવી જોઈએ. દાખલા તરિકે, ઘેટાંની બાબતમાં સરસ ઉન, રૂળની બાબતમાં કંદ અને સ્વાદ, અને ફૂલની બાબતમાં મુંદર રંગ એ જ તરફ માળીઓનું લક્ષ હોય છે.

હાર્વિન કહે છે કે ‘મનુષ્ય જાતની પસંદગી કેવળ પોતાના જ લાલને ઉદ્દેશી થાય છે, અને કુદરતની પસંદગીનું લક્ષ્ય રૂપાંતર પામતી વ્યક્તિનો જ લાલ હોય છે’ (એજ પુસ્તક પૃષ્ઠ-૬૫). ‘પોતાનાં જીને પવનથી વધારે ને વધારે દૂર ફેલાવવામાં જ જો કોઈ વનસ્પતિને લાલ હોય, તો નૈસર્ગિક સંવરણનું દૃશ્ય એ જ લાલને ઉદ્દેશી તે વ્યક્તિમાં તેવું રૂપાંતર સહેલથી ઉત્પન્ન કરે છે, પણ કયાસનો ખેડુત છંડવાંના રૂની પસંદગી કરી તેમને એટલી મહેલાઈથી મુધારી શકતો નથી’ (એ જ પુસ્તક પૃષ્ઠ ૬૭ મુ). ‘નૈસર્ગિક

સંવરણ' એ શબ્દ ખરેખર અલંકારિક છે; કુદરતમાં, કોઈ વિચારશીલ સજીવ વસ્તુ પસંદગી કરતી નથી; પણ, જમીનનું સ્વરૂપ, આબોહવા, અને સહવાસી સજીવ વસ્તુઓ વિગેરે જીવનના બધા સંયોગો એ સ્થળે વસતી સજીવ વ્યક્તિઓ પૈકી જેઓ પોતાને ઉત્તમ રીતે યોગ્ય બનેલી હોય તેમને જ લાંબો સમય જીવવા દે છે.

જે વિશિષ્ટ લક્ષણોમાં એક વ્યક્તિ અન્ય વ્યક્તિથી જુદી પડે છે તેમનો સમાવેશ પણ-ડાર્વિન લેહોદ્ભેદોમાં જ કરે છે. આ લેહોદ્ભેદો હાનિકારક, ઉદાસીન કે લાભકારક હોય છે. પસંદગીના સતત કાર્યથી લાભકારક લેહોદ્ભેદો જીવંત રહે છે, અને ઉત્ક્રાંતિનો આધાર પણ એ જ નૈસર્ગિક સંવરણ ઉપર છે. એ રીતે, ઉત્ક્રાંતિના કાર્યનો અને અનુવિધાનની (એડેપ્ટેશન) આટલી મહત્તાનો વાસ્તવિક ખુલાસો પ્રથમ આપણને ડાર્વિનના જ વાદથી મળ્યો. બધી સજીવ વસ્તુઓનું સર્વ સામાન્ય લક્ષણ આ છે: તેમની અખિલ શરીરઘટના એવાં યંત્રો અને યોજનાઓની બનેલી છે, કે તેઓ પોતાનું જીવન સારી રીતે પસાર કરે છે, અને વંશજોને પાછળ મૂકી તેઓ નિશ્ચિંતે મરી જાય છે. આખી જીવવિદ્યા (બાયોલોજી) અનુવિધાનના દૃશ્યને ઉત્તમ રીતે પ્રગટ કરે છે. સર્વને પરિચિત હોય એવાં વનસ્પતિનાં અનુવિધાનનાં દૃષ્ટાંતો કાંઈ ઓછાં નથી. રૂકશાંઘ (આર્ચિડ) અને સેજનામની વનસ્પતિનાં ફૂલમાં જીવડાંના સાધનથી અન્યોન્યફલન (ક્રોસ ફર્ટિલિઝેશન) થવા માટે કેવી સુંદર વ્યવસ્થા હોય છે !

ડેન્ડિલિઅન, બેડસ્ટ્રો અને બેલ્ડસામ નામના છોડનાં બી અથવા બીજાપુટ તેમની સરસ ઘટનાને લીધે જનક વનસ્પતિથી બહુજ દૂર જઈ શકે છે. વર્જિનિઅન કીપર, રાનબાઈ ( કિલમેટિસ ) અને હુદેલા ( આઇવી ) વેલાઓને બીજાં વૃક્ષો ઉપર ચઢી જવા માટે જે અદ્ભુત અવયવો હોય છે તે પણ અનુવિધાનનાં રમુજ દષ્ટાંતો છે.

વિદ્વાન પેલિની એવી માન્યતા હતી, કે કુદરતની ચિત્ર વિચિત્ર યોજનાનું કારણ સજીવ વસ્તુઓનાં અનુવિધાન છે. કુદરતી દ્રશ્યોના આધારથી, આ અનુવિધાનોની ઉત્પત્તિનો 'સંતોષકારક ખુલાસો હાલમાં માત્ર ' નૈસર્ગિક સંવરણનો ' જ વાદ કરી શકે છે. એ બાબતમાં વિદ્વાન વિલિઅમ થીસલ-ટન-હાયરનો આવો મત છે: 'કોઈ પ્રશ્ન સંબંધે એક યુગના શાસ્ત્રીઓનો વિચાર તે હવિધ્યના યુગના વિદ્વાનોના તર્કની આધારભૂત વસ્તુ બને છે. પેલિ અને ડાર્વિન બન્ને એકજ પાઠશાળામાં કામ કરતા હતા, અને ડાર્વિન પેલિની પ્રત્યે હંમેશાં માનની લાગણીથી ભેરો હતો. પેલિના આખા હેતુ-વાદનું ( ટેલિઓલોજી ) તેણે મનન કર્યું હતું, પણ પેલિએ કરેલો કુદરતી દ્રશ્યોનો દૈવી ખુલાસો તેને કબૂલ ન હતો.

કુદરતનું દરેક દ્રશ્ય કોઈ પણ હેતુની સિદ્ધિને ઉદ્દેશીને જ થાય છે, અને હેતુવાદ એજ માન્યતાને બહેર કરે છે. એ વાદ સજીવ વસ્તુઓને લાગુ કરીએ તો તે અનુવિધાનની જ કલ્પના બને છે. તોપણ, આપણે એ વાત ખાસ ધ્યાનમાં રાખવાની છે, કે ડાર્વિનના મત પ્રમાણે, જે પ્રાણી અથવા વનસ્પ-

તિના શરીરમાં એ અનુવિધાન ઉત્પન્ન થાય છે, તેને જ તે લાલ કરે છે, અને તેનો હેતુ મનુષ્ય કોમનો લાલ નથી. એ વાત સત્ય છે, કે આ બન્ને વસ્તુઓ ઘણીવાર સાથે સાથે કાર્ય કરે છે; કારણ કે કઈ સજીવ વસ્તુઓ જીવશે અને કઈ મરી જશે તેનો નિર્ણય ઘણું અંશે માણસ જ કરે છે. દાખલા તરીકે, એશિયાખંડના થોડા છુટા છવાયા પ્રદેશોમાં ઉગનારી ઘંઉની વનસ્પતિ ઘણી જંગલની વનસ્પતિઓને હાંકી કાઢી પૃથ્વીના મોટા ભાગમાં પ્રસરી ગયેલી છે, અને એમ થવાનું કારણ માત્ર એટલું જ કે મનુષ્ય કોમે એ વનસ્પતિને પોતાના ખેરાક તરીકે પસંદ કરી. હાલના સમયમાં તો અમંખ્ય પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓ પૈકી જીવનકલહમાં કેણુ કેણુ કેટલો વિજય મેળવશે તેનો આધાર અમુક સજીવ વસ્તુ માણસને કેટલી ઉપયોગી છે તેના ઉપર છે.

‘ નૈસર્ગિક સંવરણ ’ ડાવિંનની દૃષ્ટિએ કેટલું મહત્વનું હતું તે આપણને નીચેના ફકરા ઉપરથી સમજાશે.

‘ સંવરણનું કાર્ય ધીમું હોવા છતાં પણ જે નિર્બળ મનુષ્ય કૃત્રિમ પસંદગીથી સજીવ વસ્તુઓનું ઘણું રૂપાંતર કરી શકે છે, તો ‘ અતિયોગ્યનું દીર્ઘાયુઃ ’ એ ન્યાયથી, એટલે, કુદરતની પસંદગી કરવાની શક્તિને લીધે, બહુજ લાંબા સમયથી સર્વે સજીવ વસ્તુઓ જીવનના ભૌતિક ( પ્રીઝીકલ ) સંયોગોની સાથે, અને માંહે માંહે એક બીજાની સાથે, જે અનુવિધાનો ઉત્પન્ન કરતી આવી છે, તેમની અગમ્યતા અને સૌંદર્ય, તેમજ ઉત્પન્ન થયેલા રૂપાંતરની ધ્યત્તા, ખરેખર

અનંદ હોય એ સ્વાભાવિક છે. ’ ( ઉપજાતોની ઉત્પત્તિ, પૃષ્ઠ ૮૫ મું ).

નૈસર્ગિક સંવરણનો વાદ જ્યારથી પ્રથમ પ્રસિદ્ધિમાં આવ્યો ત્યારથી તે ટીકાને પાત્ર બન્યો છે. તોપણ, ઘણા પ્રતિપક્ષીઓ એ વાદનું રહસ્ય સમજી શક્યા નથી. ઇ. સ. ૧૯૦૮ માં મી. ફ્રાન્સીસ ગર્વિન કહે છે, કે ‘ નૈસર્ગિક સંવરણનું મહાન દૃશ્ય માત્ર એક નિષેધક ( નેગેટિવ ) શક્તિ છે જેમ હાલમાં ઘણા શાસ્ત્રીઓ માને છે. પચાસ વર્ષ ઉપર પણ એવી જ માન્યતા હતી. ’ એટલે, લોકો માને છે, કે, અયોગ્યનો નાશ કરવા ઉપરાંત ‘ નૈસર્ગિક સંવરણ ’ બીજું કંઈ જ વધારે કાર્ય કરતું નથી. તોપણ કૃત્રિમ અને નૈસર્ગિક સંવરણની વચ્ચે યથાર્થ સાદૃશ્ય હોય તો એ વાત સ્પષ્ટ છે, કે એ શક્તિ સત્ય છે; એટલે, જેમ મનુષ્યની પસંદગીથી ઉછેરેલી સજીવ વસ્તુઓ તેમની જરૂરીઆતો માટે સંપૂર્ણ રીતે યોગ્ય હોય છે, તેમજ નૈસર્ગિક સંવરણ પણ એવી નવી સજીવ વસ્તુઓ ઉત્પન્ન કરી શકે છે, કે જેમનાં અવયવો તેમની પોતાની હાજતો સંતોષવાને સંપૂર્ણ રીતે યોગ્ય હોય.

ગર્વિન બાતે પણ એવું કદિ માનતો ન હતો, કે નૈસર્ગિક સંવરણ ઉત્ક્રાંતિનું કેવળ સાધન છે. તેનું ચોક્કસ કહેવું છે, કે ‘ એ દૃશ્ય રૂપાંતરનું એક અતિ અગત્યનું સાધન છે, અને તે રૂપાંતરનું કેવળ સાધન નથી ’ ( ઉપજાતોની ઉત્પત્તિ,

પૃષ્ઠ ૪ થું ). બીજાં કારણોએ પણ ઉત્કાંતિના કાર્યમાં ભાગ લીધો હોય એમ સંભવે છે.

તોપણ, લેખકનો આશય ઉત્કાંતિનાં કારણભૂત દૃશ્યો ગણાવવાનો નથી. તે તો માત્ર એટલું જ સ્પષ્ટ કરવા ઇચ્છે છે, કે નૈસર્ગિક સંવરણ ઉત્કાંતિનું કેવળ નહિ, પણ એક મહત્વનું કારણ છે, એવું પ્રથમ જાહેર કરનાર શાસ્ત્રી વિદ્વાન્ ડાર્વિન હતો; અને તેની શોધને પરિણામે ઉત્કાંતિનો વાદ વિશ્વાસપાત્ર બની આખરે સર્વાનુમતે સ્વીકારાયો.

ઉદ્ભૂતિજ્ઞોની ઉત્કાંતિના ક્રમને ઐતિહાસિક દૃષ્ટિએ અનુસરવું ખરેખર બહુ જ કઠણ છે, તોપણ, પાછલાં થોડાં વર્ષનાં સંશોધનોને પરિણામે તેની ઘણી બાબતો ઉપર સારો પ્રકાશ પડ્યો છે. આ પુસ્તકનું લક્ષ્ય એ જ, હેતુની સિદ્ધિ છે, તોપણ જે વનસ્પતિ સમૂહોના સંબંધે આપણી પાસે બહુજ સંતોષકારક પુરાવો છે, માત્ર તેમની જ ઉત્કાંતિને આપણે તપાસીશું. સામાન્ય રીતે, આ સમૂહો બહુ જ ઉંચી કોટિના છે, અને વળી તેઓ આપણને બહુ જ પરિચિત છે.

જે પુરાવાને આધારે આપણે એ ક્રમને અનુસરવાનું છે તેનું જ્ઞાન આપણને હાલની છવંત વનસ્પતિઓના તુલનાત્મક, અભ્યાસમાંથી મળ્યું છે. પાછલાં બે સૈકાંઓમાં, વિદ્વાનોએ બહુ પ્રયાસ કરી વનસ્પતિઓનો પરસ્પર સંબંધ શોધી કાઢ્યો, અને પછી તેમણે તેમનું યોગ્ય વર્ગીકરણ કર્યું. એ કામ ખરેખર સફળ નિવડ્યું છે, અને વર્ગીકરણ થવાથી વનસ્પતિઓ કુટુંબોમાં વહેંચાઈ ગઈ છે. બે ઉત્કાંતિવાદ સત્ય હોય,

તો એ કુટુંબોના સભ્યો મનુષ્યના કુટુંબની પેઠે જ, પરસ્પર સંબંધ ધરાવે છે, ફેર માત્ર એટલો જ છે કે તેમનો એ સંબંધ વધારે દૂરનો હોય છે. બદ્ધે, એક કુટુંબની વનસ્પતિઓ અન્ય કુટુંબના સભ્યોની સાથે જેટલો સંબંધ ધરાવે છે તેના કરતાં પોતાના જ કુટુંબના સભ્યોની સાથે તેઓ વધારે નિકટનો સંબંધ પ્રગટ કરે છે; અને એજ રીતે એક વર્ગનાં કુટુંબો અન્ય વર્ગનાં કુટુંબોની સાથે જેટલો સંબંધ બતાવે છે તેના કરતાં પોતાના જ વર્ગનાં કુટુંબોમાં તેઓ વધારે ઘાઢ સંબંધથી જોડાયેલાં હોય છે.

તોપણ, આ બાબતમાં ઘણી ચુસ્કેલીઓ છે; આપણે કદેકું વર્ગીકરણ કુદરતી છે એવી આપણને ચોક્કસ ખાત્રી નથી, અને કદાપિ એ વર્ગીકરણ કુદરતને અનુસરીને થયેલું હોય, તોપણ, એ સમૂહોના સાધનથી ઉદ્દલિન્ગજ્ઞેનું વંશાવતરણ નક્કી કરવું સહેલ નથી. ઉદ્દલિન્ગજ્ઞેનો છવન-ધતિહાસ અને તેમના શરીરની ઘટના એ બંનેના તુલનાત્મક અભ્યાસથી આપણને એ સંબંધે ઘણી માહિતી મળી છે. હંસરાજ (ફર્ન) વિગેરે ઉંચી કોટિની અપુષ્પ કે પ્રચ્છન્નબીજ વનસ્પતિઓ (ક્રિપ્ટોગેમ્સ) અને સપુષ્પ વનસ્પતિઓ કઈ કઈ ગુખ્ય બાબતોમાં પરસ્પર સંબંધ ધરાવે છે તે વાત હાઈમિસ્ટર નામના વિદ્વાને ૬૦ વર્ષ ઉપર બાહેર કરી. પ્રચ્છન્નબીજ અને લીલ (મોસીસ) વનસ્પતિઓનો સંબંધ પણ કેટલેક અંશે તેણેજ શોધી કાઢ્યો. આ મહાન વનસ્પતિસમૂહોના પરસ્પર સંબંધ વિષે આપણે જે કાંઈ બાણીએ છીએ તે સર્વની



આધારભૂમિ એ મહાન્ વિદ્વાનનો શાસ્ત્રીય પ્રયાસ છે. પણ અવતરણને લગતા પ્રશ્નોની બાબતમાં હાલની જીવંત વનસ્પતિઓનો તુલનાત્મક અભ્યાસ આપણને બહુ ઉપયોગી નથી, કારણકે એ બધી વનસ્પતિઓ લગભગ સમકાલીન અને સમપ્રાચીન છે, એ બધી સજીવ વસ્તુઓ એકજ યુગની છે. હોફમીસ્ટરના તુલનાત્મક અવલોકનથી આપણને સમજાયું, કે શંકુધારી (કૉનિક્સ) વિગેરે વનસ્પતિઓ ઉંચી કોટિની પ્રચલ્નબીજ વનસ્પતિઓમાંથી ઉતરી આવેલી છે, તોપણ, એ વાત સ્પષ્ટ છે, કે તેઓ હાલની જીવંત પ્રચલ્નબીજની કે તેમને બહુજ મળતી આવતી અન્ય ઉદ્ભિજ્જોની વંશજો નથી. શંકુધારી વનસ્પતિઓની પેઠે હંસરાજ અને સીતાહાર (કલબાંસીસ) વનસ્પતિઓ પણ ગત યુગોમાં બદલાયેલી છે, તોપણ, તેમનું રૂપાંતર સહેજ ઓછું છે. હાલની સજીવ વનસ્પતિઓના તુલનાત્મક અભ્યાસથી આપણે જો કેાઈ પણ સત્ય નિર્ણય ઉપર આવી શકીએ તો તે આ છે: એક સમૂહના (જેને આપણે ઉંચી કોટિનો સમૂહ કહીએ છીએ) પૂર્વજો અન્ય સમૂહના (જેને આપણે નીચી કોટિનો સમૂહ કહીએ છીએ) સભ્યોને થોડે ઘણે અંશે સમાન હતા.

તોપણ, ‘ઉંચી કોટિ’ અને ‘નીચી કોટિ’ નો વિચાર આપણને ભૂલ ખવરાવે એવો છે. ઘણા લોકોનું એવું ધારવું છે, કે ઉંચી કોટિના સભ્યો બનવા માટે નીચી કોટિના સભ્યો જે પ્રગતિ કરે છે તેને, અથવા, સરળ ઘટનાવાળું અવયવી કિલ્લ ઘટનાવાળું અવયવી થવા માટે જે

પ્રગતિ કરે છે તેને ઉત્ક્રાંતિ કહે છે; અને તેથી તેઓ એમ સ્વીકારી લે છે, કે સરળ ઘટનાવાળો વનસ્પતિ સમૂહ તેની સાથે સંબંધ બતાવનાર વધારે ક્ષિપ્ર ઘટનાવાળા વનસ્પતિ સમૂહનો પૂર્વજ છે; તોપણ ઘણીવાર, એનાથી ઉલટી જ વાત સત્ય હોય છે.

દાખલા તરીકે, શરૂઆતનો વિદ્યાર્થી સ્વાભાવિક રીતે એમ ધારે, કે ખતકી ( હકવીડઝ ) નામની સપુષ્પ વનસ્પતિ જેની શરીરઘટના શકશીલ ( લીવરવટર્ઝ )ના જેટલી જ સરળ છે, અને જેના થડ અને પાંદડાની વચ્ચે નિયમિત અને સ્પષ્ટ ભેદ નથી, તે સપુષ્પ વનસ્પતિઓનાં ઉંચી કોટિનાં કુટુંબોની ઉત્ક્રાંતિમાં આદ્ય અને પૂર્વજ કલા છે. તોપણ, બધા ઉદ્દલિન્ગવિદ્યાલિસ્ટોએ હાલમાં એકમતે કબૂલ કર્યું છે, કે ખતકી વસ્તુતઃ જલવાસી ઉદ્દલિન્ગોનું એક અવનત સ્વરૂપ છે; તેનો જીવનક્રમ લિન્ન હોવાથી ઉંચી કોટિની ઉદ્દલિન્ગોમાંથી તેની અધોગતિ થયેલી છે; અને તે વનસ્પતિ નક્કી આદ્ય કે પૂર્વજ નથી. ખતકીની બાબતમાં તો બધા શાસ્ત્રીઓ એકમત છે, પણ એવી જ બીજી ઘણી વનસ્પતિઓ છે, કે જેમની બાબતમાં સરલ ઘટનાં પ્રાચીનતા અને આદ્ય વસ્તુનું લક્ષણ છે, કે તે ઉંચી કોટિમાંથી થયેલી અવનતિનું ચિહ્ન છે તેનો નિર્ણય વિદ્વાનો એકમતે કરી શક્યા નથી.

હંસરાજ વિગેરે પ્રચલ્નબીજ વનસ્પતિઓ અને લીલ વિગેરે રક્ષાયિની ( આયોફાઇટા ) વનસ્પતિઓની વચ્ચે કયો

સંબંધ છે તે હવે આપણે જોઈએ. લીલના વર્ગથી હંસરાજનો વર્ગ ખરેખર ઉંચી કોટિનો છે, અને ઘણા ઉદ્દલિંગ-વિદ્યાલિંગોની એવી માન્યતા છે, કે હંસરાજ વિગેરે વનસ્પતિઓ સ્કાયિની કે તેના જેવી જ અન્ય વનસ્પતિઓમાંથી ઉત્ક્રાંત થઈ છે. પણ, હવે આ મતનો તિરસ્કાર થયો છે, અને આધુનિક શાસ્ત્રીઓને એ વાત વધારે સંભવિત લાગે છે, કે ઉંચી કોટિની પ્રચલ્નખીજ વનસ્પતિઓ સ્કાયિની વર્ગના સહયોગી વધારે પ્રાચીન અને આદ્ય છે, અને વધારે ઉંચી કોટિના કોઈ અન્ય પૂર્વજોની અવનતિ થઈ તેઓ ઉત્પન્ન થયેલી છે ( ૮ મું પ્રકરણ જુઓ ).

જેમાં કોપેશ ( ન્યુક્લીઅસ )ની હાજરી પણ ચોક્કસ રીતે સ્પષ્ટ થઈ શકતી નથી, એવાં માત્ર એક જ કોપના શરીરવાળાં વેત્રાંકુરો ( એક્ટેરિઆ )ની બાબતમાં પણ, તેઓ આદ્ય સ્વરૂપ છે કે ઉંચી કોટિનાં ઘટિતાંગીઓની અવનતિનું પરિણામ છે તેનો નિશ્ચય કરવો સહેલ નથી; તોપણ, ઘણે ભાગે તેઓ ઉંચી કોટિનાં અધોગતિ પામેલાં સ્વરૂપ છે.

તોપણ, આ પુસ્તકની શરૂઆતમાં આપણે જોઈ ગયા તે પ્રમાણે, માત્ર એક જાતની વનસ્પતિઓના સંબંધે આપણે જરા પણ ભૂલ કરીએ તેમ નથી; કૃત્રિમ રીતે ઉછેરેલી વનસ્પતિઓ નિઃસંદેહ તેમને મળતી આવતી જંગલની વનસ્પતિઓમાંથી જ ઉતરી આવેલી છે. આ વાત પણ હમેશાં નક્કી નથી; ઘઉંના ઇતિહાસને અનુસરતાં

આપણે એ વાત ધ્યાનમાં રાખવાની છે, કે હાલમાં જંગલી મનાતી જાત ભૂત કાળમાં કૃત્રિમ રીતે ઉછેરાતી હોય, અને ભવિષ્યમાં મનુષ્યની તેની તરફ બેઠરકારી થવાથી તે ફરીથી જંગલી બની હોય. જો કોઈ ઉછેરેલી વનસ્પતિના ઇતિહાસથી આપણે વાકેફ હોઈએ તો આપણે માત્ર તેની જનક વનસ્પતિને ચોક્કસ રીતે શોધી કાઢીએ. તેથી હવે આપણે મુખ્ય મુદ્દા ઉપર આવ્યા. આ બાબતમાં ઐતિહાસિક પુરાવાની આપણને ખાસ જરૂર છે. ઉછેરેલી વનસ્પતિઓના દૃષ્ટાંત ઉપરથી આપણને સમજાય છે, કે વનસ્પતિઓના અવતરણ ક્રમના ચોક્કસ જ્ઞાનને માટે તેમના ભૂતકાળના ઇતિહાસ સંબંધે આપણને કાંઈક માહિતી હોવી જ જોઈએ; એ બાબતમાં ખરેખરા પ્રત્યક્ષ પુરાવાની ખાસ જરૂર છે.

આપણી પાસે આવો ઘણો ઐતિહાસિક પુરાવો છે, ઉત્કાંતિના ઇતિહાસમાં ભાગ્યાં તુટ્યાં પણ બહુજ અગત્યનાં પ્રકરણો પૃથ્વીના ખડકોમાં હજી પણ લેખ રૂપે સચવાઈ રહેલાં છે. જીવશોષ રૂપી લેખનું મહત્ત્વ અને લાલ પ્રાણીસૃષ્ટિના સંબંધે તો સર્વ કોઈ સ્વીકારે છે. માધ્યમિક યુગના ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત થતા રાક્ષસી ઉરગો (રિપ્ટાઇલ્સ) ‘હવાના દૈત્યો’ અને દાંતવાળાં પક્ષીઓ, તથા મંદગ (સ્લૅન્ડર્સ) અને ભૂતકાલીન રાક્ષસી હાથીઓ (મેગથર્સ)ની માહિતી તો સામાન્ય લોકોને પણ હોય છે; ઘોડા અને હાથીનાં જીવશોષના ઇતિહાસથી ઉત્કાંતિના વિષય ઉપર કેટલો ખંધો પ્રકાશ પડ્યો છે તે વાત ઘણા માણસોને મૃતિવિદિત છે.

ઉદ્ભવિજ્ઞાનેનાં જીવશેષ આપણને જોઈનાં પરિચિત છે, તોપણ ઐતિહાસિક લેખ તરિકે તેમનું મહત્વ. પ્રાણીનાં જીવશેષથી જરા પણ જોઈતું નથી. કેટલીક જાળતમાં ઉદ્ભવિજ્ઞાનવિદ્યાલિજ્ઞ, ખરેખર, પ્રાણિવિદ્યાલિજ્ઞના કરતાં જોઈનાં ભાગ્યશાળી છે, તોપણ બીજી જાળતમાં તેને વધારે લાભ છે. પ્રાણીજોની જાળતમાં, તેમનું અંદરનું કે બહારનું હાડપિંજર સંરક્ષણને માટે અતિયોગ્ય અને પુરવાને માટે બહુ જ કૌંમલી છે. વનસ્પતિજોના શરીરમાં જોવી કોઈ પણ વસ્તુ નથી, તોપણ તેમના શરીરનો બહારનો આકાર, અને તેમની અંદરની ઘટના વનસ્પતિનાં જીવશેષનો અભ્યાસી વધારે સારી રીતે જોઈ શકે છે. થડ અને પાંદડાં વિગેરેનાં અને મુદ્રાઓ ( છાંપ ) ઉદ્ભવિજ્ઞાનેનાં ઉત્તમ જીવશેષ છે. એ ઉપરાંત અશ્મીભૂત જનેલાં વધારે કૌંમલી જીવશેષો પણ જમીનમાં સુરક્ષિત રહેલાં છે. દ્રાવણમાં જોગળેલા ખનિજ પદાર્થો એ જીવશેષોની પેશિઓમાં સર્વસ્થળે પસરી જઈ ત્યાં જામી ગયેલા હોવાથી ઉદ્ભવિજ્ઞાનેની સૂક્ષ્મ ઘટના પણ બહુજ સારી રીતે સમજાવેલી છે. એ રીતે અંગારસ્તર યુગનાં ( કોલમેઝર્સ ) આવાં જીવશેષોના પાતળા પરિચેદો ઉતારી, તે યુગની ઘણી વનસ્પતિજોની સૂક્ષ્મ શરીર ઘટના આપણે જોઈ શકીએ છીએ. લાખો વર્ષથી જમીનમાં કટાયેલાં એ જીવશેષો એટલાં બધાં સુરક્ષિત છે અને તેમની શરીર ઘટના આપણને જોવી આજેજુબ જણાય છે, કે જોઈ તેમને બાગમાંથી હમણાં જ એકઠી કરેલી હોય એમ આપણને લાગે છે.

આવો ઉત્તમ પુગવો હમેશા આપણને મળતો નથી, અને દરેક વિદ્વાન જાણે છે, કે જીવજોષકો લેખ અપૂર્ણ છે, તોપણ આવો અપૂર્ણ લેખ આપણને આટલી બધી માર્હિતી આપે છે એ વાત ખરેખર નવાઈ ભરેલી છે આ પુસ્તક 'ઉદ્ભિજ્ઞોની ઉત્ક્રાંતિ' એ વિષયનું વિવેચન કરે છે, અને તેમા વાર વાર જીવજોષના પુરાવાનો આધાર લીધેલો છે બધી વન-પતિઓની ઉત્ક્રાંતિને અનુમરવું અશક્ય હોવાથી અત્રે માત્ર ઉચ્ચી કોટિના વન-પતિસમૂહો મળેલા વિચાર કરેલો છે ઉદ્ભિજ્ઞ-સૃષ્ટિના આ વર્ગને માટે જીવજોષ કોપી લેખ હમેશા મુલભ અને બહુજ અગત્યનો છે

આ પુસ્તકમા આપણે માત્ર નીચેના પ્રશ્નો મળેલા વિચાર કરીશું —

યથાર્થ સંપુર્ણ વન-પતિઓ અથવા આવૃત્તબીજ વન-પતિઓ (એન્જિઓસ્પર્મ્સ) ની ઉત્ક્રાંતિ (પ્રકરણ ૨ જી અને ૩ જી)

બીજધારી વન-પતિઓની (મીડ-પ્લેન્ટ્સ) ઉત્ક્રાંતિનો સામાન્ય વિચાર (પ્રકરણ ૪ થી ૭)

ઉચ્ચી કોટિની પ્રચ્છન્નબીજ વન-પતિઓના મોટા સમૂહો, એટલે બીજધારી વન-પતિઓની પેઠે વાહિની તરવાળી (વેન્કયુલર સિસ્ટમ) [કાષ, (લુક), અને વટકક, (ફ્લોએમ)] અલિંગકોષધારી (એપોસ્પોરોસ) વન-પતિઓની ઉત્ક્રાંતિ (પ્રકરણ ૫ થી ૭)

આ સાથે બૂસ્તરવિદ્યાનાં પ્રસ્તરોનો કોઠો આપેલો છે, અને તેમાં ઐટલિટનની બૂમિનાં ત્રિખંડી સ્તરક્રમ (કેમ્પ્રી-અન) મુધીનાં વિવિધ વર્ણાની જાડાઈ પણ બતાવેલી છે. હવે પછીનાં પ્રકરણોમાં જે વર્ણા મંબંધે આપણે ઉદ્દેશ કરવાનો છે તેમના વિશે થોડી માહિતી આપવી અત્રે જામ જરૂરની છે.

બૂસ્તરવિદ્યાની દૃષ્ટિએ વિચારતાં, તૃતીયયુગનાં પ્રસ્તરો (ટર્શ્યરિ) આધુનિક સમયને લગતો લેખ છે. વનસ્પતિઓની બાબતમાં તો, તૃતીયયુગમાં કાંઈ પણ મહાન રૂપાંતર થયું નથી; ઐટલે હાલની જીવંત વનસ્પતિઓના જ વર્ગોની ઉદ્ભવિત્ત્વે તે યુગમાં ઉગતી હતી, અને તેમની વસ્તીનું પ્રમાણ પણ હાલમાં છે તેજ હતું. ઉદ્ભવિત્ત્વવિદ્યાભિજોને તૃતીય યુગના અભ્યાસમાં બહુજ મજા પડે છે, કારણકે ઉચી કોટિની અપુખ્ત વનસ્પતિઓનાં ઘણાં કુટુંબોની ઉત્ક્રાંતિ એજ યુગમાં થયેલી છે. તોપણ આ પ્રશ્નો મંબંધે ચર્ચા કરવી હમણાં આપણે મુલતવી રાખીશું. ઇંગ્લાંડના દક્ષિણ ભાગમાં તૃતીય યુગનાં પ્રસ્તરો વધારે સુરક્ષિત રહેલાં છે. હાખલા તરીકે, લંડનની આમપાસની ખીણમાં બેગરૉટની રેતીનાં, લંડનની માટીનાં, અને વુલવીચ<sup>૨</sup> અને રીડીંગનાં<sup>૩</sup> પ્રસ્તરો તૃતીય યુગનાં જ છે. વાઈટના ટાપુમાં અને કેમ્પશાયરના કિનારા

ઉપર તૃતીય યુગના ઉત્તરાર્ધના, એટલે વધારે તાજાં વળાં આપણે હાથ ચઢ્યા છે.

તૃતીય યુગ ( ટર્શરિ )	
ખટિકાયુગ ( ક્રિટેશીઅસ )	મધ્યજીવયુગ (મેસોઝોઇક)
વિષ્ણુખીજસ્તરક્રમ ( જુરેમિક )	
ત્રિગુણિતસ્તરક્રમ ( ટ્રિએસિક )	
વૃહોરગસ્તરક્રમ ( પર્મિઅન )	
અગારસ્તરક્રમ ( કાર્બોનિક )	પ્રાચીનજીવયુગ (પેલિઝોઝોઇક)
મત્સ્યસ્તરક્રમ ( ડિવોનિઅન )	
ઉપરોક્ત મત્સ્યસ્તરક્રમ ( અપા મીસુરિઅન )	
નીચથો વૃદ્ધ મત્સ્યસ્તરક્રમ ( લોઅર સિયુરિઅન )	પ્રાચીનજીવયુગ (પેલિઝોઝોઇક)
ત્રિખ દીસ્તરક્રમ ( ટ્રેમ્પીઅન )	

ખટિકા યુગનાં પ્રખર મધ્ય જીવયુગમાં ખંધાયાં. તોપણ, ખૂસ્તરવિધાને લગતી આ સરહદો વનસ્પતિસૃષ્ટિમાં અગત્યનું રૂપાંતર થયેલું છે એમ સૂચવતી નથી ખટિકા



યુગનાં ઉપલાં પ્રસ્તરોમાંથી હાલની ઘણી વનસ્પતિઓનાં જીવશેષ મળી આવે છે, અને એ જ યુગનાં નીચલાં વળાંઓમાં પણ હાલની કેટલીક ઉદ્ભિજ્જો દટાયેલી નજરે આવે છે. તોપણ, આ નીચલાં પ્રસ્તરોનાં જીવશેષોમાં શંકુધારી વિગેરે વિવૃતખીજા વનસ્પતિઓ (જાઇમ્નોસ્પર્મ્સ) અને વધારે અને વધારે પ્રાચીન ઉદ્ભિજ્જો મુખ્ય છે. ઇંગ્લાંડની ઇશાન કોણમાં પથરાયેલો પુષ્કળ ચાક ખટિકા યુગનાં ઉપલાં વળાંનો, અને કેન્ટ, સરે અને સેક્સ પર્ગણાઓમાં સારી રીતે સ્પષ્ટ થતાં લીલી-રેતીનાં નીચલાં પ્રસ્તરો (લોઅર ક્રીનમેન્ડ) ખટિકાયુગનાં નીચલાં પ્રસ્તરોને આપણને ચિતાર આવે છે. ખટિકાયુગની શરૂઆતમાં જ અંધાયેલાં પ્રસ્તરોમાં અગત્યનો ગાળ વીલ્ડનાં જંગલોનો છે; અને ભૂસ્તરવિદ્યામાં એ જગ્યાની જાતના ગાળને વીલ્ડનો ગાળ કહે છે. આ ગાળ મીઠા પાણીમાંથી ઝામેલો હોવાનું સ્પષ્ટ થાય છે, અને તેમાંથી મધ્ય જીવયુગની વિશિષ્ટ વનસ્પતિઓનાં પુષ્કળ જીવશેષો આપણને પ્રાપ્ત થાય છે, (૭૩ મું પૃષ્ઠ).

ઇંગ્લાંડના વિવૃતખીજસ્તરક્રમમાં પણ એ જ જાતની વનસ્પતિ મોટા જગ્યામાં આપણને મળી આવે છે. મિડલેન્ડના મોટા ભાગમાં પથરાયેલાં અંડોપલવાણાં (ઉલિટિક) પર્બેકનાં, પ્રસ્તરો, અને ઉરગનાં (રેપ્ટાઇલ્સ) જીવશેષ મોટે

૧, કેન્ટ, સેક્સ અને સરે પર્ગણામાં આવેલું એક મોટું જંગલ છે.

૨, પર્બેક એ એક નાનો બેટ છે.

પ્રખ્યાત ચૂર્ણોપલસ્તરક્રમ વિવૃતભીજસ્તરક્રમના પેટા ભાગો છે ચૌકશાયરના કિનારે આવેલાં અંડોપલવાળાં નીચલાં વળાંમાં વનસ્પતિનાં એટલાં બધાં જીવશેષો છે, કે એ પ્રસ્તરો શાસ્ત્રીઓમાં ' અંડોપલી-અંગાર પ્રસ્તરોના ' નામથી પ્રસિદ્ધ છે.

મિડલેન્ડ અને ઇંગ્લાંડના પશ્ચિમના ભાગોમાં ઘણા ગાઉ મુધી પથરાયેલાં ' નવા લાલ વાલુકાશ્મનાં ' પ્રસ્તરો ( ન્યુ રેડ મેન્ડ સ્ટોન ) જેઓ ડિવેન શાયરના દક્ષિણ કિનારા સૂધી પહોંચી ત્યાં આવેલી સિડમાઉથની લાલ ટેકરીઓમાં પરિણમે છે તેમનો ઘણો ભાગ ત્રિજુષ્ટિતસ્તરક્રમને લગતો છે. ઇંગ્લાંડમાં વનસ્પતિનાં જીવશેષોની સંખ્યા બહુ મોટી નથી, પણ યુરોપના અન્ય દેશોમાં તેઓ યેશુમાર છે. ક્રાન્સ વિગેરે દેશોમાંથી પ્રાપ્ત થતાં જીવશેષોનું ' સ્વરૂપ ત્રિજુષ્ટિતસ્તરક્રમની ઉદ્ભિજ્જોથી સહેજ જુદું છે, અને તે કેટલોક અંશે પ્રાચીન જીવયુગની ઉદ્ભિજ્જસૃષ્ટિને મળતું આવે છે.

પ્રસ્તરક્રમની શ્રેણિમાં નીચે ઉતરતાં હવે પ્રાચીન જીવયુગના વળાંની શરૂઆત થાય છે. પ્રથમ વૃદ્ધોરગસ્તરક્રમ ( પ્રાચીન જીવયુગનો એક પેટાભાગ ) દેખાય છે, અને તે આપણને ઉત્તર ઇંગ્લાંડમાં મુવંગી ચૂર્ણોપલનાં ( મેગ્નેશીઅન લાઇમસ્ટોન ) વળામાં અને ડિવેન શાયરમાં એકસ નામની નદીની પશ્ચિમે આવેલી લાલ ટેકરીઓમાં સ્પષ્ટ થાય છે, રશિયા વિગેરે યુરોપના અન્ય દેશોમાં વૃદ્ધોરગસ્તરક્રમ મોટા જથ્થામાં બંધાયેલો છે અને તેનાં નીચલાં પ્રસ્તરોમાં પુષ્કળ વનસ્પતિ-

ઓનાં જીવશેષો છે. એ નીચલાં વળાંની ઉદ્ભવિજ્ઞો મધ્ય જીવયુગની વનસ્પતિઓથી તદ્દન જુદી પડે છે. વૃદ્ધોરગસ્તરક્રમમાં પ્રાચીનજીવયુગની આદર્શરૂપ ઉદ્ભવિજ્ઞસૃષ્ટિ આપણી નજરે આવે છે. આ જીવશેષોનું સ્વરૂપ અંગારસ્તરક્રમનાં જીવશેષોને સામાન્ય રીતે મળતું આવે છે; એટલે, વૃદ્ધોરગસ્તરક્રમનાં જીવશેષો, સીતાહાર (કલખ-મોસીસ) અને અશ્વપુરુષી (હોર્સટેલ્સ) અને હાલની ઉદ્ભવિજ્ઞ-સૃષ્ટિમાં ગેરહાજર રહેલી આદ્ય ખીજધારી અને વિવૃતખીજ ઉદ્ભવિજ્ઞોને વંધારે મળતાં આવે છે. વૃદ્ધોરગસ્તરક્રમની આ વનસ્પતિઓ ઉદ્ભવિજ્ઞસૃષ્ટિમાં ખરેખર ખડું અગત્યની છે.

ધગલાંડનો અંગારસ્તરક્રમ ત્રણ મુખ્ય ભાગોનો બનેલો છે: કોલસી સ્તરો (કોલ મેઝર્સ) કંકરોપલ (મીલસ્ટોન ગ્રીટ), અને અંગારમય ચૂર્ણોપલ (કાર્બોનિફરસ લાઇમસ્ટોન).

કોલસી સ્તરો, મુખ્યત્વે, લીની જમીનમાં ઉગેલાં વિશાળ જંગલો દટાઈ જવાથી ઉત્પન્ન થયેલાં છે, અને તેથી એ સ્તરક્રમનાં પ્રસ્તરોમાં બધી જાતની વનસ્પતિઓનાં પુષ્કળ જીવશેષો છે. આ જીવશેષો ત્યાં વિવિધ રીતે સંચવાઈ રહેલાં છે. લેંકેશાયર અને ચોર્કેશાયરનાં કોલસી સ્તરોના નીચલા ભાગનાં વળામાં મુખ્યત્વે કોલસાના ચૂર્ણમય ગઢાઓ (કેલ્કેરિ-અસ કોનક્રીશન્સ) મોટા જથ્થામાં હાજર હોય છે. આ કોલસાના દડાઓ વનસ્પતિઓના અશ્મીભૂત કંડકાઓથી ભરપૂર હોય છે,

અને તેઓ ખુબ જ સારી રીતે સચવાઈ રહેલા છે. કોલસાનાં સંધિસ્તરોના ( સીમ્સ ) ઉપલા ભાગમાં પણ કોલસાના દડાઓ આપણી નજરે આવે છે, અને સંધિસ્તરોમાં દટાયેલી વનસ્પતિથી કાંઈક જુદીજ ભાતની વનસ્પતિઓ એ દડાઓમાં હજાર હોય છે. ઑસ્ટ્રિયા અને જર્મનીની કોલસાની ખાણોમાં 'ચલુ એવાજ કોલસાના દડાઓ છે.

ફ્રાન્સના ઉપલાં કોલસી સ્તરોમાં અને વૃદ્ધોરગસ્તર ક્રમમાં પ્રાપ્ત થતાં જીવશેષો મુખ્યત્વે રેતીમાં સચવાઈ રહેલાં છે.

આ આખા ક્રમમાં ઉદ્ભિજ્જોની મુદ્રાઓ ( છાપ ) અને ખીખાંઓ મોટા જથ્થામાં હજાર છે, અને વનસ્પતિઓનાં શરીરનાં બહારનાં લક્ષણો સ્પષ્ટ કરવામાં તેઓ ખરેખર ખુબજ ઉપયોગી છે.

અંગાર સ્તરનાં ઉપલાં વળાંમાં બધાં કોલસી સ્તરોનાં ( ઉપલાં, વચલાં અને નીચલાં ) અને તેમની નીચે આવેલા કંકરોપલનો સમાવેશ થાય છે. ઈંગ્લાંડમાં, પેનાઇન પર્વતો અને મેન્ડિપની ટેકરીઓનો અંગારમય ચૂર્ણોપિલ, અને સ્કોટલેન્ડના દક્ષિણ અને મધ્ય ભાગોમાં ચૂર્ણમય વાલુકાક્રમ અંગારસ્તર ક્રમનાં નીચલાં પ્રસ્તરો છે. અંગારસ્ત્રક્રમનાં ઉપલાં અને નીચલાં વળાંની વનસ્પતિઓનાં સ્વરૂપમાં ખુબજ ભેદ છે. નીચલાં પ્રસ્તરોની વનસ્પતિઓ મત્સ્યસ્તર યુગની ઉદ્ભિજ્જોને વંધારે મળતી આવે છે. સ્કોટલેન્ડના ચૂર્ણમય વાલુકાક્રમમાં

દટાયેલી વનસ્પતિઓ વધારે 'અગત્યની' અને કાંઈક જુદાજ સ્વરૂપવાળી છે.

ડિવેન શાયરનાં વળાં અને સ્કોટલેન્ડના જૂના લાલ વાલુકાશ્મનાં વળાં મત્સ્યસ્તરયુગમાં બંધાયેલા છે. ઉદ્ભિજ્જ વિધાની દૃષ્ટિએ જોતાં, એ પ્રસ્તરો બહુજ ઉપયોગી છે, કારણ કે જે અત્યંત પ્રાચીન ભૂનિવાસી વનસ્પતિઓ સંબંધે આપણને સંતોષકારક માહિતી છે તે બધી તે પ્રસ્તરોમાંથી આપણને મળી આવે છે. ગ્રેટબ્રિટનના ટાપુઓ પૈકી માત્ર આયર્લેન્ડમાં જ થોડી જગાઓએજ મત્સ્યસ્તરકમનાં વળાંમાં વનસ્પતિનાં પુષ્કળ જીવશેષો છે, પણ ઉત્તરઅમેરિકામાં એ કમનાં વળાંમાં બહુજ ઉદ્ભિજ્જો દટાયેલી છે.

આ વનસ્પતિઓ અંગારસ્તરનાં નીચલાં પ્રસ્તરોની ઉદ્ભિજ્જોથી બહુ જ જુદી પડતી નથી; તોપણ કેટલીક વનસ્પતિઓમાં કાંઈ ખાસ વિચિત્રતા હોય છે. તેમનાં શરીરમાં બહુ જ ઊંચી જાતનો અવયવ વિભાગ ક્યારે નોંધે ધરેલો છે; તેમની ઉત્પત્તિને આ કલાની સાથે સાંધનાર ભૂતકાલનો ઇતિહાસ બહુ જ લાંબો હોવો જોઈએ, પણ એ સંબંધે આપણને વસ્તુતઃ કાંઈજ માહિતી નથી. હાલમાં તો મત્સ્યસ્તરકમનાં માત્ર ઉપલાં જ પ્રસ્તરોની ઉદ્ભિજ્જો વિષે આપણને વધારે સારું જ્ઞાન છે.

વૃદ્ધ મત્સ્યસ્તરકમ અને ત્રિજંડીસ્તરકમના નામથી પ્રસિદ્ધ વિશાળ જૂના ખડકો વિષે આપણે આ પુસ્તકમાં

વિવેચન કરીશું નહિ, કારણકે એ પ્રસ્તરોમાંથી આપણને ભૂનિવાસી ઉદ્દલિન્ગને વિષે કંઈ જ માહિતી મળતી નથી. વૃદ્ધ મત્સ્યસ્તરકમની કેટલીક વનસ્પતિઓ હંસરાજ અને સીતાહારના જીવશેષો છે એમ કેટલાક શાસ્ત્રીઓનું હાલમાં માનવું છે, પણ, એ સંબંધે હજી ચોક્કસ નિર્ણય થયો નથી. તોપણ, વાહિનીમય ઉદ્દલિન્ગને ( વેસ્કયુલર પ્લેન્ટસ ) એ યુગોમાં ઉગતી હશે એમ ચોક્કસ અનુમાન થાય છે. વૃદ્ધ મત્સ્યસ્તરકમના, અને ઘણે ભાગે ત્રિખંડીસ્તરકમના ખડકોમાં સુરક્ષિત ઘટાયેલી કેટલીક દરિઆઈ વનસ્પતિઓ છે. શૈવલાદિ ઉદ્દલિન્ગનેનો જીવન-ઇતિહાસ ખડુ જ રમુજ છે, તોપણ આ પુસ્તકની વિષય-મર્યાદામાં તેનો સમાવેશ થતો નથી.

મામાન્ય રીતે, આપણી જાણમાં, વસ્તુતઃ મુખ્ય ચાર ભૂતકાલીન ઉદ્દલિન્ગને છે:

૧. તૃતીય યુગની, અને ખટિકા યુગનાં ઉપલાં પ્રસ્તરોની; હાલની વનસ્પતિઓ, અથવા, આવૃત્તબીજ વનસ્પતિઓ.
૨. મધ્ય જીવયુગની વનસ્પતિઓ; અથવા, વિવૃત્તબીજ વનસ્પતિઓ.
૩. પ્રાચીનજીવયુગના ઉત્તરાર્ધની ઉદ્દલિન્ગને; અથવા, આદ્ય બીજધારી અને પ્રચ્છન્નબીજ વનસ્પતિઓ.
૪. પ્રાચીનજીવયુગના પૂર્વાર્ધની ઉદ્દલિન્ગને; અથવા, શૈવલાદિ વનસ્પતિઓ.

શૈવલાદિ વનસ્પતિઓ સંબંધે આપણને એટલી બધી ઓછી માહિતી છે, કે તેમને બાકીની ઉદ્ભવિજ્ઞાની સાથે વાસ્તવિક રીતે સરખાવી શકાય તેમ નથી.

આ પુસ્તકમાં આપણે માત્ર પહેલી ત્રણ જાતની વનસ્પતિઓ સંબંધે વાત કરીશું. આપણે આશય માત્ર એટલો જ છે, કે આપણને પ્રાપ્ત થયેલા લાગ્યા તૂટ્યા પુરાવાના સાધનથી, ઉંચી કોટિની વનસ્પતિઓના અવતરણને મુખ્ય મુખ્ય જાળતોમા પ્રાચીન જીવયુગ મુધી યથાશક્તિ આપણે અનુસરવું.



## પ્રકરણ ૨જું.

### સપુષ્પ વનસ્પતિઓની ઉત્ક્રાંતિનો પ્રશ્ન

બ્રિટિશ સમિતિના ( એસોશીએશન ) ઉદ્દલિજ્જ-  
 વિદ્યાલિજોની સમક્ષ દસ વર્ષ ઉપર વિદ્વાન વાઈન્સે એક  
 અગત્યનો નિબંધ વાંચ્યો. તેમાં તેણે તે સમયની ઉત્તમ અને  
 લક્ષ્ય ગણતરીને આધારે, આખી વનસ્પતિસૃષ્ટિનું વસ્તીપત્રક  
 આપવા સારો યત્ન કર્યો હતો. મનુષ્યની અને ઉદ્દલિજ્જોની  
 વસ્તીની ગણતરીમાં બહુજ સેદ છે. વનસ્પતિની ખાખતમાં  
 માત્ર તેની ઉપજતોની જ સંખ્યા ધ્યાનમાં લેવાય છે, અને  
 મનુષ્યની ખાખતમાં વ્યક્તિઓનો હિસાબ થાય છે. ઉપજતોની  
 ધંધતા વિષે ઉદ્દલિજ્જવિદ્યાલિજોમાં મતસેદ છે; દાખલા  
 તરિકે, ‘ વિદ્યાર્થીઓની વનસ્પતિઓ ’ એ નામના પુસ્તકમાં  
 હુકર લખે છે, કે રૂબસની ( ષ્લેકબેરિ અને રેસ્પબેરિની  
 એક જાત ) માત્ર ચારજ ઉપજતો ગ્રેટબ્રિટનમાં વસે છે; અને  
 ‘ બ્રિટનની વનસ્પતિઓની નામાવલિ ’ એ નામના પુસ્તકમાં  
 વિદ્વાન ડુસ એ જ જાતની ૧૩૩ ઉપજતોનાં નામ આપે છે.  
 તોપણ મતસેદનાં આવાં દષ્ટાંતો થોડાં છે, અને વનસ્પતિઓના  
 વસ્તીપત્રકનું લક્ષ્ય થોડકસ સંખ્યાઓને જાણુએ મૂકી માત્ર  
 તેમની સપ્રમાણ સંખ્યાઓ નોંધવાનું હોવાથી, ઉપજતોના  
 સંબંધે ઉત્પન્ન થતો મતસેદ બહુ અડચણરૂપ થતો નથી. ઇ.



સ ૧૯૦૦ પછી બીજી ઘણી નવી ઉપજાતોની શોધ થયેલી છે એ વાત પણ આપણા પ્રસ્તુત કાર્યમા વિઘ્નરૂપ થવાની નથી

વિદ્વાન વાઈન્સના મત પ્રમાણે ઉદ્ભવિજ્ઞોનુ વસ્તીપત્રક નીચે પ્રમાણે છે અત્રે આપેલી સખ્યાઓમા અપૂર્ણાંક અંકોને હિસાબ લીધેલો નથી

આવૃત્તીબદ્ધ અથવા

સપુષ્પ વન-પતિઓ ૧૦૩૦૦૦

વિવૃત્તીબદ્ધ વન-પતિઓ

( ૨૧ કુદ્યાઠી-વિગેરે ) ૨૫૦૦

વાહિનીમય પ્રવૃત્તીબદ્ધ

વનસ્પતિઓ ( હ સરાજ વિગેરે ) ૩૫૦૦

લીલ અને શકરોલ ૭૫૦૦

કુગ ( ફ ગસ ) અને વેત્રાકુરો

( બેકટેરિઆ ) ૪૦૦૦૦

છડિલો વનસ્પતિઓ

( લીચન્સ ) ૫૫૦૦

ગેવ્યાદિ વનસ્પતિઓ,

( દરિઆઈ વનસ્પતિઓ ) ૧૪૦૦૦

---

૧૭૬૦૦૦

એ રીતે હાલમા આપણી જાણમા જેટલી વન-પતિઓ

છે તેનો કુ કરતા પણ ઘણા લાગ આવૃત્તીબદ્ધ કે સપુષ્પ વન-પતિઓનો છે એ વાત સર્વને મુવિદિત છે કે પૃથ્વી

ઉપરની હાલની ઉદ્ભિજ્જસૃષ્ટિમાં અગ્રગણ્ય અને ઉત્તમ પ્રસાર પામેલો વર્ગ આવૃતખીજ કે સપુષ્પ વનસ્પતિઓનો છે. સપુષ્પ વનસ્પતિઓમાં શંકુધારી વિગેરે વિવૃતખીજ વનસ્પતિઓનો પણ સમાવેશ થાય છે; તોપણ, આ પુસ્તકનો લેખક માત્ર આવૃતખીજ વનસ્પતિઓનેજ સપુષ્પ વનસ્પતિઓની સંજ્ઞા આપે છે. સામાન્ય વ્યવહારમાં, આમોપાલવ (ફેર) ના શંકુને આપણે 'ફૂલ' કહેતા નથી, અને આ ખાખતમાં લૌકિક ભાષા આ બુદ્ધિને વર્ગની વનસ્પતિઓની વચ્ચે રહેલો અગત્યનો ભેદ સારી રીતે રૂપદ કરે છે. હાલની શુવંત વિવૃતખીજ વનસ્પતિઓના શંકુઓ અને યથાર્થ ફૂલની વચ્ચે બહુ સમાનતા નથી; અને જો કે જૂની ઢબથી લંખાયેલાં ઉદ્ભિજ્જવિદ્યાનાં પુસ્તકોમાં હજી પણ આ ભેદ રૂપદ કરવામાં આવતો નથી, તોપણ વસ્તુતઃ જો બે મહાન વર્ગોના મળ્યોમાં અગત્યનાં ભેદ-દર્શક લક્ષણો હાજર છે.

હાલની ઉદ્ભિજ્જસૃષ્ટિમાં અગ્રગણ્ય સ્થાન આવૃતખીજ વનસ્પતિઓનું છે એ વાત રૂપદ કરનાર માત્ર તેમની ઉપજાતોની સંખ્યા છે એમ નથી; હાલની સૃષ્ટિમાં તેમના કાર્યનું મહત્ત્વ પણ કાંઈ ઓછું નથી. જંગલમાં ઉગતી આવૃતખીજની સાથે કેટલાંક શંકુધારી વૃક્ષો હરિદ્રાઈ કરી શકે છે; મુખાલ્પ (એકનર્ન) અથવા ઝાંગ-મોસ ઘણીવાર બહુજ વિશાળ જમીનનો કબજો લઈ લે છે; નહિં તો, સામાન્ય રીતે આવૃતખીજ વનસ્પતિઓજ પૃથ્વીના મોટા ભાગને ઢાંકી દે છે. આ વનસ્પતિઓ દરેક જાતની આગોહવાને

યોગ્ય બનેલી છે બર્નામ ઓબરલેન્ડમાં આવેલાં ૧૪૦૦૦ કુટુંબો પછી વધારે ઉંચા અને હમેશાં ધરતી ઢાંકાયેલા આફ્રિકા પર્વતના શિખરો ઉપર પણ રેમન્કયુલસ ગ્લેશીયેલિસ નામની આવૃત્તીબીજ વનસ્પતિ ઉગે છે; તેમજ મધ્ય-આફ્રિકા અને અમેરિકાનાં બહુજ ગરમ અને વરસાદહીન રણમા પણ રાક્ષસી દુધેલી થોર (યુક્લેપ્સિસ) અને હાથલો થોર (કેકટી) નામની એજ વર્ગની ઉદ્ભવિજાએ યથેચ્છ વિકાસ અનુભવે છે.

આવૃત્તીબીજ વનસ્પતિઓએ પૃથ્વીના પૃષ્ઠને જંગલોથી, મેદાનોથી અને ચરાઓથી ઢાંકી દીધું છે, અને ઉદ્ભવિજા-જીવનને યોગ્ય હોય એવા સર્વે સ્થળોમાં એ વર્ગની વનસ્પતિઓ ઉગતી આપણી નજરે આવે છે.

ઉષ્ણકટિબંધમાં અને અન્ય સ્થળે લેજવાળાં જંગલોમાં વૃક્ષો અને ઝાડીઓની ઉપર એ વર્ગની એકઠો અંતરિક્ષજ (એપિફાઇટિક) ઉપજતો ઉગેલી હોય છે. કૃત્રિમ ગરમ માંડવાઓમાં શોભાને માટે ઉછેરેલી રૂકશાંગ 'અને' અનેનાસ (પાંદડાં એપલ) કુટુંબના ઘણાં સદસ્યો અંતરિક્ષજ ઉદ્ભવિજાઓનાં દૃષ્ટાંત છે. અંતરિક્ષજ વનસ્પતિઓ, કેટલીકવાર, તેમના ખામ જીવનક્રમને બહુ જ અદ્ભુત રીતે યોગ્ય થયેલી હોય છે, કેટલીક રૂકશાંગ વનસ્પતિઓમાં પાદડાં ગેરહાજર હોય છે, અને મૂળીઓએ તેમનું સ્થાન લીધેલું હોય છે. એ મૂળીઓને પાંદડાંનું કામ કરવાનું હોવાથી, તેઓ લીલા રંગનાં બની ચપટાં થઈ પોતાના આધારભૂત વૃક્ષની ઉપર ચોંટી જાય છે, અને પછી તેઓ શલકશૈલના જનનપર્ણની (ફ્રોન્ડ) પેઠે

ત્યાં વૃદ્ધિંગત થાય છે. જીજી બાજુએ, વાયવ્ય-અમેરિકામાં ઉગતી ધોળી દાઢી, અથવા તળાદી વનસ્પતિનાં ( એલ્ડ મેન્ડ બીઅર્ડ, ટિલેન્ડમીઆ યુસ્ની એઇડિસ ) મૂળી-આંને તદ્દન લોપ થયેલો છે, અને છડિલો વન-વનસ્પતિઓની પેઠે તેનાં ભૂખરાં લાંબાં ઝુમખાં ડાળીઓની ઉપર લટકી રહે છે. ઇસ્ટ ઇન્ડિઆમાં વસતી ડિસ્ચીડિઆ રેફ્લેક્સિઆના નામની અંતરિક્ષજ એ પોતાનાં પાંદડાંઓનું રૂપાંતર કરી તેમને કુંભી અથવા શિરોહીના આકારનાં બનાવ્યાં છે એ શિરોહીઓ ' કુદરતી ફૂલનાં ફૂડાં 'ની ગરજ સારે છે, કારણકે તેમને કીડીઓ માટીથી ભરે છે અને તેના આધારભૂત વૃક્ષમાંથી ટપકતું પાણી એ કુદરતી કુંડાંમાં એકઠું થાય છે, અને એ રીતે એકઠી થયેલી લીની જમીનમાંથી ખોરાક મેળવવા માટે આ અંતરિક્ષજ વનસ્પતિ મૂળીઆંને ' કુંભી-ઓમાં ફેલાવે છે.

નેપેન્થીસ, વિગેરે પ્રસિદ્ધ કુંભી વનસ્પતિઓની શિરોહીઓ અને ડિસ્ચીડિઆનાં ' કુદરતી ફૂલનાં-ફૂડાંની વચ્ચે બહુજ લેદ છે. ' કુંભી વનસ્પતિઓની શિરોહીઓ જીવડાંને પકડવાની ચુંદર યોજના છે, કારણકે અરૂણી ( સનડયુ ); અને વિનસની ફ્લાયટ્રેપની પેઠે આ વનસ્પતિઓ પણ માંસાહારી છે. સામાન્ય રીતે, કુદરતમાં વનસ્પતિઓ પ્રાણીનો ખોરાક બને છે, પણ કુંભી વનસ્પતિઓ આ કુદરતી નિયમનો એક નવાઈ ભરેલો અપવાદ છે.

આવૃત્તબીજ ઉદ્દેશિકાનેના સાહસનું આ એક અદ્ભુત

દયાંત છે. એજ વર્ગની પરોપજીવી વનસ્પતિઓં કુગનું પશુ  
 ઝીનુંકરણ કરે છે. તેઓ અન્ય વનસ્પતિઓની ઉપર ઉગે છે.  
 અને તેમના જ શરીરમાંથી પોતાનો ખોરાક મેળવે છે.  
 અતિપ્રસિદ્ધ મિસલટો વિગેરે લીલા રંગની પરોપજીવી  
 ઉદ્ભલિજ્જો એ રીતે પોતાનો જીવનનિર્વાહ ચલાવે છે. ધખણ  
 (આઈ-પ્રાઈટ) અને પેસો (મની, હીનેન્થસ, ફીસ્ટેગેલી) વનસ્પતિઓ પ્રજા  
 બીજા ઉદ્ભલિજ્જોનાં, મૂળીઆની ઉપર જીવે  
 છે અને તેમને ખડુજ નુકશાન કરે છે. એક જીવી કહેતા છે,  
 કે જે ખેડુતના ખેતરમાં પેસો ઉગે છે તેના જીવસામાં પેસો  
 આવતો નથી. પણ, યુમરેપ અને આકાશવેલની ઉદ્ભલિ-  
 જ્જોમાંથી લીલા રંગનો લોપ થયેલો હોવાથી તેમનો શિકાર  
 બનેલી વનસ્પતિના ઉપર તેમજે જીવન તદ્દન પરાશ્રયી બને છે.  
 આકાશવેલને પાંદડાં કે મૂળ હોતાં નથી, એ વનસ્પતિ કેવળ  
 ફોરીઓની શુદ્ધતા જેવી દેખાય છે. અને તે ફર્મ-બુશ કે કોઈ  
 બીજા શિકાર ઉપર ઉગે છે. જ્યારે તેને ફૂલ બેસવાની શરૂઆત  
 થાય છે ત્યારે તેનું ચર્ચાર સ્વરૂપ પ્રગટ થાય છે. અન્ય  
 વનસ્પતિઓની મહેનતના ફળ ઉપર જીવવાથી પરોપજીવી વન-  
 સ્પતિનાં પૌષ્ટિક અવયવોની અવનતિ કેટલીકે ગરમ દેશની  
 પરોપજીવી ઉદ્ભલિજ્જોમાં ખડુજ વધારે થયેલી હોય છે.  
 મુમાંના ટાપુમાં ઉગતી દ્રાક્ષાલતાની ઉપર જીવનારી પ્રખ્યાત  
 મંહાફૂલી (રેફલેસિઆ આનોલિડ) વનસ્પતિનું ફૂલ દુનિયામાં  
 મોટામાં મોટું છે, અને તેનો વ્યાસ ૧ ચોરસ ફીટ છે. એ  
 વનસ્પતિની બાજતમાં આપણને ફૂલ સિવાય બીજા કંઈ જ

દેખાતું નથી. તેનાં થડ, પાંદડાં અને મૂળીઆં સર્વેનો લોપ થયેલો છે, અને તેમનાં અવશેષ-ચિન્હ તરિકે માત્ર રેસાઓની શુંછળી બાકી રહેલી છે. આ શુંછળી કુગના જાલતંતુના જેવી દેખાય છે અને તે આશ્રયીભૂત વનસ્પતિના શરીરમાં જંડી ઉતરેલી હોય છે. એ રીતે વનસ્પતિસૃષ્ટિનો ઉંચામાં ઉંચી કોટિનો સમ્ય પથ કેટલીકવાર જીવનકલકમાં કાંઇક લાભ મેળવવા માટે અવનત થઇ કુગના જેવું કાર્ય કરે છે. તો પણ, તેનાં ફૂલની ઘટના એ વનસ્પતિનું યથાર્થ સ્વરૂપ હજી પણ પ્રકટ કરે છે.

ખીજ કેટલીક સપુષ્પ વનસ્પતિઓ અન્ય વનસ્પતિઓનાં સડતાં અવશેષોની ઉપર જીવનારી કુગોનું જીવન ગાળે છે. એનું દૃષ્ટાંત ઇંગ્લાંડનાં જંગલોમાં ઉગતી સલંગન (બડસ નેસ્ટ ઓર્ચીસ) અથવા હિકાઇ વનસ્પતિ (નિઓદિઆ નિડસ-એવિસ) છે. તોપણ, આ બાબતમાં થતું કાર્ય બહુ જ શુંચવાડા ભરેલું છે, કારણ કે એ વનસ્પતિ યથાર્થ કુગના બહુ જ નિકટ સહવાસમાં ઉગે છે અને એ કુગની જ મદદથી તે પોતાનો ખોરાક મેળવે છે. ફક્તશાંગ અને અન્ય વનસ્પતિઓ ખાંને સામાન્ય રીતે એ પ્રમાણે કુગની મદદ લે છે, તોપણ સાધારણ રીતે એ બે ભાગીદારો પૈકી આવૃતખીજ (સલંગ-નથી અસમાન) પોતાનાં લીલા રંગનાં પાંદડાં કાયમ રાખે છે, અને તેથી તેઓ વધારે સ્વતંત્ર હોય છે.

ઉદ્દલિન્નજ સૃષ્ટિનો ઉચ્ચતમ વર્ગ કેવું અદ્ભુત અનુ-વિધાન પ્રકટ કરે છે તે બતાવવા માટે સપુષ્પ વનસ્પતિઓનાં

આ દેખાતો આખ્યાં છે. એ વર્ગની વનસ્પતિઓના વિજયવંત પ્રસારનું આ પણ ખરેખર એક કારણ છે. જીવડાં ખાનારી અને પરોપજીવી ઉદ્ભસિલ્લને ખરેખર આશ્ચર્યકારક છે; કારણ કે કુગાદિ વનસ્પતિઓથી ઉંચી કેટલિને કોઈ પણ સભ્ય પોતાનો જીવન નિર્વાહ એ રીતે કરતો નથી. ભૂતકાળની વનસ્પતિઓની બાબતમાં શું બન્યું હશે તે આપણે જાણતા નથી. તોપણ વર્તમાન વનસ્પતિઓના સંબંધે તો ઉપરની વાત અત્ય હોવાનું જણાય છે.

આવૃત્તબીજા વનસ્પતિઓના અનુવિધાનનો વિષય પૂરો કર્યા પહેલાં, જલવાસી વનસ્પતિઓ સંબંધે આપણે ઠાંઠક કહેવું જોઈએ. આપણે બધા જાણીએ છીએ, કે ઘણી સપુષ્પ વનસ્પતિઓ મીઠા પાણીમાં જીવે છે. જળ-કમળની (વોટર-લીલી) પેઠે કેટલીકનાં માત્ર પાંદડાંઓ જ તરતાં રહે છે; બતકીની પેઠે કેટલીક વનસ્પતિઓ આખીને આખી પાણીમાં તરે છે, અને હોર્નવર્ટ (સીરેટો ક્ષાઇલમ) ની પેઠે કેટલીક સપુષ્પ ઉદ્ભસિલ્લને તદ્દન પાણીમાં હૂંમેલી રહે છે. આવી વનસ્પતિઓ આ સ્થિતિમાં પણ પોતાનું જીવન અને સ્થાન સારી રીતે ટકાવી શકે છે, અને શેવલાદિ વનસ્પતિઓના કરતાં પણ તેઓ મીઠા પાણીનાં સરોવરો, તળાવો અને નદીઓમાં, વધારે અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. તોપણ, જલવાસી સપુષ્પ વનસ્પતિઓ હંમેશાં અત્યંત વિજયવંત થતી નથી, કારણ કે હેપ્પાઇડિઝનાં કેટલાંક સરોવરોમાં આવીન સ્થિતિની અક્યુઅડી વનસ્પતિઓ વધારે

પ્રેમાર પામી છે, અને તેઓ 'ઈંડુ (રીકઝ) અને સરખ' (રશીઝ) જેવી વેધારે ઉંચી કોર્ટિની જલવાસી વનસ્પતિઓને એ જલાશયોમાથી હાકી કાઢે છે

જલવાસી વનસ્પતિઓ, અને મુખ્યત્વે, પાણીમાં ડૂબેલી રહેનાર ઉદ્ભિન્નજ્ઞેની શરીરઘટના ભૂનિવાસી વનસ્પતિઓથી ઘધારે સાદી હોય છે, કારણ કે તેમની - હાજતો તદ્દન, જુદીજ બાતની છે એ વનસ્પતિઓના પુષ્પની રચના પણ માદી હોય છે, અને કેટલાક ઉદ્ભિન્નજ્ઞેતાઓની એવી માન્યતા છે, કે જલવાસી વનસ્પતિઓ ખરેખર આવૃત્તબીજ વનસ્પતિઓના આદ્ય સભ્યો છે વાસ્તવિકરીતે, આ માન્યતા અસંભવિત છે, કારણ કે ઘણી જલવાસી વનસ્પતિઓની બાબતમાં તેઓ કયા ભૂનિવાસી કુટુંબોના સભ્યો છે તેના અપ્રત્યક્ષ યથા શકે છે ઘણે ભાગે, જલવાસી આવૃત્તબીજ પૈકી ઘણી વનસ્પતિઓએ ભૂનિવાસનો ત્યાગ કરી જલાશયનો સ્વીકાર કર્યો છે, અને આ અધ્યાનાંતરને ઉદ્દેશીને જ તેમની શારીરિક ઘટનામાં પણ ફેરફાર થયેલો છે આ બાતનું અત્યંત દૃષ્ટાંત પહેલા પ્રકરણમાં વણવેલી બેટકી વનસ્પતિ છે એ વનસ્પતિ પ્રથમ ભૂનિવાસી હતી, અને પછી તેણે જલવાસને સ્વીકાર્યો તેથી તેના શરીરમાં એટલા બધા ફેરફાર થઈ ગયો, કે તેનું પાદેડું અને થડ લગલગ સંમીન થયે છે તે બાબતમાં કાંઈજ ફેર જણાતો નથી એ અવયવોએ એક નાનકડા જનેનપર્ણનું (ફ્રાન્ડ) સ્વરૂપ ધારણ કર્યું છે, તેની વાલ્કેડ્રીઓ નામની બાતને તો મૂળીઆ પર્ણ હોતાં મેંથી તેમનાં ફૂલ પર્ણ બહુ જ



સાંઘાં હોય છે, આમાન્ય સપુષ્પ વનસ્પતિઓથી હવે તદ્દન  
જુદી પડતી આ સૂક્ષ્મ જલવાસી વનસ્પતિઓ બહુ જ  
વિજયવંત થયેલી છે, અને આખી પૃથ્વીનાં મીઠાં  
જલાશયોમાં તેઓ પ્રસરેલી છે. તેમણે પોતાની પ્રથમની  
‘કિલબટ’ રચનાને, હવે સાદી કરેલી છે, અને તેથી મીઠા  
પાણીમાં ઉગનારી શેવાલની સાથે તેઓ સારી સ્પર્ધા કરી શકી  
છે, અને ઘંઘીવાર તો તેમણે તેમને તેમના જ રહેઠાણમાં  
હરાવેલી છે. આ વનસ્પતિઓએ વિજયવંત થવાને જ આદ્ય  
સ્વીકારેલી છે. પોડોસ્ટેમેસી નામનું જલવાસી આવૃતખીજ  
વનસ્પતિઓનું એક કુટુંબ છે, અને તેણે પણ નીચી કોટિની  
ઉદ્ભિજ્જેના જેવી જ આદી શરીરઘટના ધારણ કરી છે, ગરમ  
દેશોમાં ખંડકોની ઉપર જ્યાં ઝરાઓનાં ઘોઘ પડે છે ત્યાં એ  
ઘોઘના સપાટાં ઘ વહેતાં પાણીમાં એ કુટુંબનાં સભ્યો સારી  
રીતે ઉછરે છે. તેમનું પણ સંપૂર્ણ રૂપાંતર થયેલું છે, એટલે,  
સપુષ્પ વનસ્પતિઓથી તેઓ બહુ જ અસમાન છે. તેઓ  
ઘંઘીવાર લીલ અથવા શેફકગીલ ઉદ્ભિજ્જેને અને કેટલીકવારે  
છંડિલો અને શેવાલને મળતી આવે છે. એ રીતે, આ રૂપાંતર  
પામેલા કુટુંબના સભ્યો બહુ જ વિવિધતાવાળાં હોય છે, અને  
તેઓ સર્વ આવૃતખીજના સભ્યોથી તદ્દન વિચિત્ર અને  
અસમાન હોય છે.

માત્ર દરિયામાં જ આવૃતખીજ બહુ જ થોડી પ્રસરેલી  
છે. એટલિટના કિનારા ઉપર માત્ર આસરેક (ઝોસ્ટેરા)  
નામની એક જ સપુષ્પ વનસ્પતિ ઉછરે છે, ગરમ પ્રદેશોના

સમુદ્રોમાં ખીજ કેટલીક વધારે સપુષ્પ વનસ્પતિઓ ' જીવે છે, પણ કુલ સરવાળે વિચાર કરતાં એમ સ્પષ્ટ સમજાય છે, કે 'ફૂલ' દરિયાઇ જીવનને યોગ્ય થયેલું નથી. તેની ઉત્પત્તિ અને તેનો વિકાસક્રમ સમુદ્રના જીવનથી કેવળ અલગ અને સ્વતંત્ર છે. ઉદ્ભિન્નજસૃષ્ટિમાં યુગોની ઉત્પત્તિ યદ્યપિ તે પહેલાં જે વસ્તુસ્થિતિ હતી તે જ વસ્તુસ્થિતિ હતી પણ સમુદ્રમાં ચાલુ છે. ખાચરન કવિ સમુદ્રને ઉદ્દેશી કહે છે, કે ' સૃષ્ટિના ઉત્પત્તિ-કાલથી તે આજ મુધી તું એક જ રૂપે રહેલો છું '. એ મહાન કવિનું આ વાક્ય સમુદ્રની વનસ્પતિઓના સંબંધે પણ સત્ય છે.

તોપણ, એ વાત ખાસ ધ્યાનમાં લેવા જેવી છે, કે ઉંચી કોટિની બધી વનસ્પતિઓ પૈકી માત્ર આવૃતખીજાએ જ સમુદ્રની ઉદ્ભિન્નજસૃષ્ટિની ઉપર કાંઈક અસર કરી છે. સમુદ્રની લીલ, સમુદ્રની હંસરાજ અને સમુદ્રની વિવૃતખીજા વનસ્પતિઓ ઉદ્ભિન્નજસૃષ્ટિમાં હાજર નથી. માત્ર આવૃત-ખીજા, અને મુખ્યત્વે ઉંચી કોટિની આવૃતખીજા વનસ્પતિઓ જ સમુદ્રમાં ઘુસી શકી છે.

જમીનની બાબતમાં તો, હાલમાં આવૃતખીજા વનસ્પતિઓ જ અગ્રગણ્ય સ્થાન લોગવે છે. જમીન ઉપર તેઓ લગભગ સર્વસ્થળે પ્રસરેલી છે, અને જીવનની લગભગ બધી પરિસ્થિતિને તેઓ યોગ્ય બનેલી છે. ખરેખર, તેમની વિવિધતા અનંત છે. સહસ્રાંશ-મીટર ( મીલીમીટર ) ના જનનપર્ણથી શરૂ કરી ( ખતકી વૉલ્ફીઆ ) ૧૦૦ મીટરની ઉંચાઈ મુધી

( યુકેલિપ્ટસ ) તેમનું ગમે તે કદ હોય છે, અને સાદાં કોષોના માત્ર સમૂહથી શરૂ કરી ગરમ પ્રદેશના વેલાના થડમાં રહેલા અનેક પેશિતંત્રોની દુઃસાધ્ય ઘટના સુધી તેમની શરીરરચના ગમે તેવી કિલ્બટ હોય છે.

તોપણ, ભૂસ્તરવિદ્યાની દૃષ્ટિએ વિચારતાં આપણને સમજાય છે, કે આવૃતખીજ વનસ્પતિઓ થોડા સમય ઉપર જ ઉત્પન્ન થયેલી છે, એટલે, તેઓ આધુનિક વનસ્પતિઓ છે. જે સમયે અંગારસ્તરયુગનાં જંગલો લગભગ આખી પૃથ્વી ઉપર છવાયેલાં હતાં ત્યારે એ વનસ્પતિઓ અસ્તિત્વમાં ન હતી; વસ્તુતઃ એ સમય પછી પણ ઘણા યુગ સુધી તેમનું એક પણ અવશેષચિહ્ન આપણે હાથ આવતું નથી. માધ્યમિક યુગના ખડકોના ઉત્તરાર્ધમાંજ આપણને આવૃતખીજ વનસ્પતિઓ પ્રથમ દૃષ્ટિગોચર થાય છે. એ રીતે પ્રાચીન જીવવેત્તા ( પેલિઓન્ટોલોજિસ્ટ ) તેમના આખા ઉત્ક્રાંતિક્રમને સહેલાઈથી તપાસી શકે છે એમ છે, અને ખરેખર તેઓ જીવશેષરૂપી લેખનો પાછલો અને તાજે ભાગ છે. બધા હરિક્ષામાં શ્રેષ્ઠ આ મહાન્ આધુનિક વનસ્પતિવર્ગની ઉત્પત્તિ કંઈ ઉદ્ભવિજ્ઞ-માંથી થઈ એ પ્રશ્ન ખરેખર બહુ રમુજી અને અગત્યનો છે, અને તેનો ખુલાસો કરવો બહુ કઠણ નથી; તોપણ વનસ્પતિ-વિદ્યાના ઉત્ક્રાંતિવેત્તાઓને તેણે હમેશાં ગુંચવેલા છે, અને હાલમાં થોડોજ સમય થયાં એ પ્રશ્નના ખુલાસા માટે કેટલીક અગત્યની હકીકત આપણને પ્રાપ્ત થઈ છે.

ઈ. સ. ૧૮૭૬ માં ડાવિન સર નૅસેકે હુકરને લખે છે,

કે. ભૂસ્તરવિદ્યાના બહુ જ થોડાં સમય-ઉપર ખસાર થયેલા  
યુગોમાં ઉચ્ચકોટિની બધી વનસ્પતિઓનો જે સ્વરિત વિકાસ  
થયેલો છે તે ખરેખર બહુ જ અગમ્ય છે! અને એ પ્રશ્નનું  
સ્વરૂપ એક કે બે વર્ષ અગાઉ એવું ને એવું જ હતું; આજે  
પણ એ સંબંધ જે ફરી આપણે હાથ આવી છે તે કેટલાક  
શાસ્ત્રીઓના મત પ્રમાણે અસંતોષકારક અને અનિશ્ચિત છે,  
તોપણ તેના વિશેષ અભ્યાસથી લવિધ્યમાં સારા લાલ થવાની  
આશા રહે છે.

આવૃતખીજા વનસ્પતિઓના ભૂસ્તરવિદ્યાને લગતો  
ઇતિહાસ સમજવો ખરેખર કઠણ છે, તેમની ખાળતમાં  
પુષ્કળ પુરાવો પ્રાપ્ત થયેલો છે, તોપણ તે સામાન્ય રીતે  
નિશ્ચયાત્મક નથી. તેમની ઘણાં જીવશેષ પાંદડાંઓની છાંયો છે,  
અને તેથી એ વનસ્પતિ કયા કુટુંબની સભ્ય હશે એ ખાત્રીથી  
કહેવું ઘણીવાર અશક્ય છે. આ પ્રશ્ન સંબંધ ફરીથી અવ-  
લોકન અને વિચાર થવાની ખાસ જરૂર છે, તોપણ હાલમાં  
એ સંબંધ જે થોડા સામાન્ય સિદ્ધાંતો નક્કી થયેલા છે તેમની  
માહિતી આપવા કાંઈ વાંધો નથી.

આખા તૃતીય યુગમાં આવૃતખીજા વનસ્પતિઓ પુષ્કળ  
હતી; હાલની પેઠે તે સમયે પણ તેઓ અગમ્ય હતી. તે  
સમયે પણ તેમની વિવિધ જાતો હયાત હતી અને હાલનાં  
જીવંત કુટુંબોની મોટી સંખ્યા એ યુગનાં જીવશેષોમાં  
આપણે હાથ આવે છે. એકદળ અને દ્વિદળ બને જાતની  
આવૃતખીજા તે સમયે અસ્તિત્વમાં હતી, પણ એ પૈકી દ્વિદળ  
વનસ્પતિઓની સંખ્યા હાલની પેઠે મોટી હતી.

પ્રાચીન ભાષ્યમિકં યુગના ઉત્તરાર્ધમાં પણ કેટલેક અંશે એ જ સ્થિતિ હતી. ખટિકા યુગનાં ઉપલાં પ્રસ્તરમાંથી, એટલે ક્ષગ-ભગાં ચાકવાળા ખડકોમાંથી આવૃતખીબનાં ઘણાં જીવશેષો પ્રાપ્ત થયાં છે. એ વનસ્પતિઓએ તે સમયે અગ્રગણ્ય સ્થાન મેળવ્યું હતું, અને એ યુગમાં તેમને ફેલાવો પણ મોટો હતો. એ જીવશેષોના અવલોકન ઉપરથી આપણને સમજાય છે, કે ખટિકા યુગની આવૃતખીબ એ વર્ગની કેવળ સામાન્ય સભ્યો હતી. સોજ (ખર્ચ), ભક્ષી (ખીચ), માડ (ચોક), અખ-રોટ (વાલનટ), પ્લેન્સ, તરખણ (મેપલ), કંલચણ (હોલીસ), હુદેલા (આઈવી) અને, ઘીબ કેટલાંક પરિચિત વૃક્ષો અને વનસ્પતિઓ. ખટિકા યુગના ઉપલા ખડકોમાંથી વર્ણવેલી છે. એ જીવશેષો અત્યુક જ વનસ્પતિઓનાં છે, એવું આપણે ચોક્કસ કહી ન શકીએ, તોપણ હાલની ઘણી દ્વિજ વનસ્પતિઓના જેવી જ દ્વિજ ઉદ્ભવિતોનાં તે અવશેષ છે. એવું ચોક્કસ કહેવા આપણી પાસે પૂરતો પુરાવો છે, કેટલીક એકદળ વનસ્પતિઓનાં જીવશેષો પણ આપણને એ ખડકોમાંથી મળી આવે છે. તોડનાં (પાંખ) મહાને કુટુંબના સંબંધે તો આપણી પાસે પુષ્કળ પુરાવો છે, કારણ કે ખટિકા યુગનાં ખડકોમાં તેનાં પાંદડાં, ફળ અને થડ અકબંધ સચવાઈ રહેલાં છે. તોડની નીચતાનું જૂનામાં જૂનું સંચવાઈ રહેલું જીવશેષ નાંજિયેર (અથવા, નાંજિયેરના જેવું જ એક ફળ) છે, અને તે ક્રાન્સનાં ખટિકા યુગનાં ખડકોમાંથી એટલે, જે યુગમાં ઇંગ્લાંડનાં લીલી રેપીનો ઉપલાં પ્રસ્તરો

( અપર ગ્રીનલેન્ડ ) ખંધાયાં તે સમયના ખડકોમાંથી આપણને મળી આવ્યું છે. એ રીતે, એ યુગમાં જો કે દ્વિદળ વનસ્પતિઓ પુષ્કળ હતી, તોપણ આવૃતખીજ વનસ્પતિઓમાં અત્યંત પ્રાચીન કુટુંબ ખરેખર તાડનાં વૃક્ષોનું હતું.

ડોક્ટર મેરિ સ્ટેપ્સ અને વિદ્વાન કુલએ થોડા જ સમય ઉપર જાપાનના ખટિકાયુગના ઉપલા ખડકોમાંથી શરીર-ઘટના સાથે અકબંધ સચવાઈ રહેલાં વનસ્પતિઓનાં અશ્મી-ભૂત ખનેલાં અસંખ્ય જીવશેષો શોધી કાઢ્યાં છે. એ વિદ્વાનોએ તેમની થોડી ઉપજાતોનું જે વર્ણન કરેલું છે, તે ઉપરથી આપણને સ્પષ્ટ સમજાય છે, કે એ જીવશેષોમાં આવૃતખીજ અને વિવૃતખીજ બન્ને ઉદ્દલિન્નજોની સમાન સંખ્યા છે. આવૃતખીજનાં જીવશેષો પૈકી એક, ઘણે ભાગે, કમળ-કુટુંબનું ( લીલી ફેમિલી ) છે.

ત્યારે આપણે ખટિકા યુગના નીચલા ખડકોને ( ઇંગ્લાંડના લીલી રેતીના નીચલા ખડકોને મળતા આવતા ) તપાસીએ છીએ, ત્યારે આપણને જણાય છે, કે આપણે આવૃતખીજ વનસ્પતિઓના ઇતિહાસના પ્રથમ પ્રકરણ આગળ આવ્યા છીએ. આ યુગનાં ઘણાં વળાંમાં તેમનાં જીવશેષોની સંખ્યા ખડું જ આછી છે; પણ માત્ર બે સ્થળે, એટલે પોર્ટુગાલ અને વર્જિનિઆના સંસ્થાનમાં આ યુગનાં પ્રસ્તરોમાં તેમની સંખ્યા ખડું જ મોટી છે. ખુતસ ( પોપ્લર્સ ), કલચણ ( વીલોઝ ), અંજીર ( શીગ-વૃક્ષ ), અને જવાસો ( લોરડ્સ ) વિગેરે હાલની જીવંત ઉદ્દલિન્નજોને એ જીવશેષો ઘણે અંશે

મળતાં આવે છે; એ ખડકોમાં એકદળ વનસ્પતિઓનાં પણ ઘણાં જીવશેષો હાજર છે. તેમની પાસેના નીચલા ખડકોમાં જ આવૃતખીજનાં જીવશેષો તદ્દન ગેરહાજર છે; તેથી તેમની ઉત્પત્તિનું પ્રથમ પ્રકરણ નિઃસંદેહ ખટિકાયુગના પૂર્વાર્ધથી શરૂ થાય છે. ખરેખર, પૃથ્વીના કોઈ પણ ભાગમાં આ વર્ગની વનસ્પતિનું વધારે પ્રાચીન અને વિશ્વસનીય જીવશેષ હજી મુખી આપણે હાથ આપ્યું નથી.

બહુ જ સારો વિકાસ પામેલી સપુષ્પ વનસ્પતિઓના આ આકસ્મિક દર્શનનો ખુલાસો કરવો, ખરેખર ઉત્કાંતિના ઉદ્દેશ સંબંધે ઉત્પન્ન થતી એક મોટામાં મોટી મુશ્કેલી છે. આવૃતખીજ વનસ્પતિઓનો આથી પણ વધારે પ્રાચીન કોઈ પણ ભાતનો પૂર્વધર્તિકાલ હોવો જ જોઈએ, અને તેઓ કોઈ વધારે પ્રાચીન વનસ્પતિસમૂહમાંથી ઉત્પન્ન થયેલી હોવી જોઈએ. એ વનસ્પતિસમૂહ કયો હશે એ આપણે કહી શકીશું? આ પ્રશ્નનો ખુલાસો કરવા શાસ્ત્રીઓએ પાછલાં થોડાં વર્ષો કાંઈક ચત્ન કર્યો છે. આ ચત્નનું સ્વરૂપ અને તે કેટલે અંશે ફલીભૂત થયો છે તે આપણે હવે પછીના પ્રકરણમાં જોઈશું.

આ વિષયની ઝરાઝર સમજૂતી માટે આવૃતખીજ વનસ્પતિઓનાં વિશિષ્ટ લક્ષણોનું આપણને વધારે સારું જ્ઞાન હોવું ખાસ જરૂરનું છે; કારણ કે તેથી આપણે તેમને અન્ય વર્ગની ઉદ્દલિજ્જોની સાથે વધારે સારી રીતે સરખાવી શકીશું.

આવૃત્તેખીનું 'વનસ્પતિઓનું' પ્રથમ મંદાન વિશિષ્ટ લક્ષણ એ છે કે હાલની બધી સંજીવ ઉદ્ભિન્નનેમાં માત્ર તેમને એકલીનેજ યથાર્થ ફૂલ હોય છે. ફૂલ એટલે શું? સામાન્ય જીવનમાં ફૂલ સંબંધે આપણને માત્ર એટલો જ ખ્યાલ હોય છે, કે તે મુંઢર રંગવાળું અને ઘણીવાર મુલામવાળું હોય છે. પણ હવે આપણે જાણીએ છીએ, કે તેના રંગ અને મુલાસ કેવળ આપણાજ આનંદને માટે નથી, પણ એ એ વસ્તુઓ વનસ્પતિને બહુજ ઉપયોગી છે. તેમનાથી લોભાઈ જીવડાંઓ વનસ્પતિની વારંવાર મુલાકાત લે છે. સાસ્ત્રવિક રીતે, ઘણીવાર ફૂલની, અંધ કે રંગ, આપણને કંઈ જ આનંદ આપતાં નથી; કારણ કે આપણાથી કેવળ ભિન્ન રૂચિવાળી મુડાંની ઉપર જીવનારી માખીઓ, વિગરે જીવડાંને લોભાવવા માટે એવા ફૂલ સરજાયેલાં છે. ખાણે વર્ષાવેલું મહાદેવી (રેફ્લેક્સિયા) અને એરમ કુટુંબનાં ધુણાં પુષ્પો એ જાતનાં છે. હાવિને સાખીત કરી ખતાવ્યું છે, કે જીવડાંની મુલાકાતથી (અને કેટલીક વનસ્પતિઓની પ્રાગતમાં ગણગણતાં પક્ષીઓ વિગરે અન્ય પ્રાણીઓની મુલાકાતથી) વનસ્પતિને બહુજ લાભ થાય છે. તેથી વિવિધ પુષ્પો અથવા વિવિધ વનસ્પતિઓની વચ્ચે અન્યોન્યફૂલનું અગત્યનું દેશ્ય બને છે. એ જ વાત ખીજી રીતે કહીએ તો, નમુનારૂપ ફૂલ, પ્રાણીઓની અને સુખ્યત્વે જીવડાંઓની મુલાકાત દ્વારા અન્યોન્ય ફૂલનું દેશ્ય ઉત્પન્ન કરવા યોગ્ય બનેલું ઉત્પાદક અવયવ છે. ઘણી ઉદ્ભિન્નને 'સ્વફૂલન'ની દૃઢી રીતથી પોતાનું ફળ સંધિ છે,



પણ આવાત આપણા મુખ્ય સિદ્ધાંતને કોઈ પણ રીતે બાધ કરતી નથી; કારણ કે એ વનસ્પતિઓ જે કે હાલમાં સ્વફલન કરે છે; તેોપણ ભૂતકાળમાં એ પૈકી ઘણી ઉદ્ભવિજાએ એકવાર અન્યોન્ય ફલનને ચોગ્ય બનેલી હતી; દાખલા તરિકે, પી-ઓર્ચિસની બાળતમાં આવાત બહુ જ સ્પષ્ટ છે; તેના ફલમાં અન્યોન્ય ફલનની સિદ્ધિને માટે તેના જેવીજ અન્ય ફેકશાંગોની ચેઠે સુદર અને શ્રમસાધ્ય યંત્રરચનાઓ હાજર છે; પણ પરાગકોશનાં તંતુઓ લાંબા અને મળળા હોવાથી નમી ગયેલા હોય છે અને તેથી પરાગકણ પવનના સપાટાને લીધે તે જ ફલનો શિકેસરેંચુખમાં ('સિંકમા') ઉડીને પડે છે. સામાન્ય લોકો જે અર્થમાં ફલ સ્પષ્ટને ઉપયોગ કરે છે તે અર્થમાં હાલની અને ભૂતકાલીન ઉદ્ભવિજા સૃષ્ટિમાં સ્પષ્ટ થતા નમુનારૂપ ફલ નામના અવયવના યથાર્થ સ્વરૂપનો ખરાખર સમાવેશ થાય છે; ભૂતકાળની વનસ્પતિઓને હાલના જેવાં જ ફલ હતાં એ વાત, ભૂસ્તરવિજ્ઞાનો ઉલ્લેખ અપર; સાબીત કરે છે. એમ સંભવે છે કે ફલનો જીવડાંઓની સાથેનો સંબંધ આદૃતપ્રાણી વનસ્પતિઓની ઉત્ક્રાંતિનું અને હાલની સજીવ ઉદ્ભવિજા સૃષ્ટિમાં તેના અગ્રગણ્ય સ્થાનનું મુખ્ય કારણ છે. પુષ્પોનો ફલનેમાં ખાસ ભાગ લેનારાં જીવડાંનાં ઉંચી કોટિનાં કુટુંબો પ્રથમ આપણને માધ્યમિક યુગનાં ખડકોમાં દેખાઈ છે; મધ્યમાંથીજ અને લમરા ('હિમેનોપ્ટેરા') ઉપલાં અડાપલી પ્રસ્તરોની (અપર ઉલાઈટ) પહેલાં પ્રાપ્ત થતાં

નથી; પોપડા પતત્રી ( લેપિડોપ્ટેરા ) વર્ગના આઘ સભ્યો ( પતંગીઆં અને ફૂદાં ) પણ લગભગ એજ યુગની સૃષ્ટિ છે. એ રીતે, આ બંને જાતનાં જીવડાં યથાર્થ સપુષ્પ વનસ્પતિઓ ઉત્પન્ન થઈ તે પહેલાં માત્ર ઘોડા જ સમય ઉપર ઉત્પન્ન થયાં. અંગારસ્તર યુગનાં જીવડાંઓમાં વંદાઓ ( કોકોચીઝ ) અને રાક્ષત્રી માખો મુખ્ય હતાં. રાક્ષત્રી માખનો વિકાસ થઈ તે આગળ ઉપર બહુ જ મોટા કદવાળી બની. એક જાતની રાક્ષત્રી માખનું શરીર ૧૪ ઇંચ અને પાંખો ૨ ફીટ લાંબી હતી.

એ રીતે જ્યારે ખટિકાયુગમાં આવૃતખીજ વનસ્પતિઓ એકાએક ઉત્પન્ન થઈ ત્યારે પૃથ્વીના આખા પૃષ્ઠને દેખાવ બદલાઈ ગયો અને હાલના જેવાં જ ફૂલો સર્વ મળે ઉત્પન્ન થવા લાગ્યાં. પ્રાણિસૃષ્ટિમાં જેમ મનુષ્યની ઉત્પત્તિ એક બહુ જ મોટો ફેરફાર હતો તેમ ઉદ્દલિન્ગજ્ઞસૃષ્ટિમાં આવૃતખીજ વનસ્પતિઓનો જન્મ પણ અત્યુત્તમ વિકાસ ગણાય છે. આ ઉદ્દલિન્ગજ્ઞ વર્ગની ઉત્પત્તિ ખરેખર મુખ્યત્વે 'ઉંચી કોટિનાં જીવડાંઓની સમકાલીન ઉત્પત્તિને આંભારી છે. ઘણી સપુષ્પ વનસ્પતિઓનું ફલન જીવડાંઓથી નહીં, પણ પવનના સાધનથી થાય છે, અને તોપણ ઉપરનું અનુમાન સત્ય છે. જેમનાં ફળને પાંખનાં જેવાં પાંદડાં હોય છે તેવી વનસ્પતિઓ જીવડાંથી ફલન કરનારી ઉદ્દલિન્ગજ્ઞેમાંથી ઉત્પન્ન થઈ હોય એમ પણ સંભવે છે; પણ આ કેવળ અનુમાન છે, અને હમણાં આપણે આ પ્રશ્ન સંબંધે વધારે વિચાર કરીશું નહીં.

આવૃત્તખીજા વનસ્પતિઓનાં પુષ્પોનો આકાર અત્યંત વિવિધ હોવા છતાં પણ તેમના વિવિધ અવયવોની વ્યવસ્થા બધાં ફૂલોમાં આશ્ચર્યકારક સમાનતા પ્રગટ કરે છે. જે પુષ્પોમાં બધાં અવયવો હાજર હોય છે તેમની બાબતમાં, સૌથી બહારની બાહ્ય એ પરિપુષ્પ ( પેરિએન્થ ) એટલે પાંદડીઓનાં વેષ્ટન એટલે ઢાંકણો હોય છે. આ બધી પાંદડીઓ કમળ અને મેમ્બ્રેલિઆ વિગેરે પુષ્પોમાં સમાન આકાર અને કદની હોય છે, પણ, ઘણાં પુષ્પોની બાબતમાં એ પાંદડીઓ બે ભાગમાં વહેંચાયેલી હોય છે. બહારના ભાગની પાંદડીઓને વજ્ર કહે છે. તેમનો રંગ લીલો હોય છે અને તેઓ પુષ્પની કળીનું રક્ષણ કરે છે. અંદરના ભાગની પાંદડીઓને ફૂલમણિ કહે છે અને તેમનો રંગ સામાન્ય રીતે ચળકતો અને મુંદર હોય છે. આપણી નજરે આવતાં સામાન્ય ફૂલની અને સુખ્યત્વે દ્વિલગ્ન આવૃત્તખીજાનાં પુષ્પોની વ્યવસ્થા આવી જ હોય છે. જે ફૂલની બાબતમાં જીવડાંઓથી ફલન થાય છે તેમના પરિપુષ્પનો અથવા ફૂલમણીનો રંગ બહુ જ મુંદર હોય છે, અને એ ભાગો પણ ફૂલમાં આગળ પડતા હોય છે.

પરિપુષ્પની અંદરની બાહ્ય ગોળ હારમાં નરકેમર ( સ્ટેમન્સ ) ગોઠવાયેલાં હોય છે પ્રીઓઝના પુષ્પમાં તેમને એક હાર, જિરેનિયમના પુષ્પમાં તેમની બે હાર, અને ઘંટી-આળી ( બટરફ્લ ) ના પુષ્પમાં તેમની અનેક હારો વમળતા આકારમાં ગોઠવાયેલી હોય છે. છેવટમાં, આખા પુષ્પના મધ્ય-ભાગમાં સ્ત્રીકેસર હોય છે. સ્ત્રીકેસર એક કે વધારે ફલદ-પત્રનું

(કાર્પેલ્સ) બનેલું હોય છે. જો ફલદપત્રોમાં નાનાં બીજ કે પુષ્પાંડ હોય છે, અને એ પત્રો છૂટાં છૂટાં, અથવા તો સંયુક્ત હોય છે.

પુષ્પના અવયવોની આ નુમુનારૂપ વ્યવસ્થા દ્વિદળ અને એકદળ વનસ્પતિઓને સાધારણ છે. તેમનાં અવયવોની સંખ્યા અને તેમનું એકમેકથી અલગપણ કે સંયુક્ત સ્થિતિ જૂદાં જૂદાં ફૂલમાં બહુ જ વિવિધ હોય છે. દાખલા તરીકે, ઘંટી-આળીના પુષ્પના બધા અવયવો પરસ્પર છુટા અને અલગ છે, વનસ્પતિ (સ્ટ્રોબિલિ) અને ગુલાબના કુટુંબની ઘણી વનસ્પતિઓનાં પુષ્પોમાં વજ્ર સિવાય બીજા બધા ભાગો એકમેકથી અલગ છે. તેમનાં વજ્ર-પત્રો થોડેકે મુઠ્ઠી એક બીજાની સાથે જોડાયેલાં છે. પ્રીત્રોજના ફૂલમણીનો પાંદડીઓ પણ પરસ્પર જોડાયેલાં નળીના જેવો આકાર બનાવે છે, અને તેના નરકેસરો પણ ફૂલમણીને ચોટલાં હોય છે. ઘણા ફૂલમાં નરકેસરો એકમેકથી છુટાં હોય છે, પણ મેલોના ફૂલમાં તેમના બધા તંતુઓ પરસ્પર જોડાયેલાં વીંટીના જેવો આકાર ઉત્પન્ન કરે છે, અને ‘સેન્ટ બર્નની વર્ટ’ એ નામની વનસ્પતિના પુષ્પમાં બધા નરકેસરો સામટા ન જોડાતાં જૂદા જૂદા જથ્થાઓમાં, સંધાય છે. સામાન્ય-રીતે, ફલદ-પત્રો છૂટાં હોતાં જ, નથી; તેઓ પરસ્પર જોડાયેલાં જ હોય છે. રૂકશાંગના પુષ્પોમાં નરકેસર અને સ્ત્રિકેસર જોડાયેલાં એક તંતુ બને છે. સ્ત્રિકેસર હમેશાં પુષ્પના મધ્ય ભાગમાં હોય છે; પણ ઘણાં કુટુંબોની બાબતમાં, એ ભાગ, એટલે

જ્યાં પુષ્પાંડથી ભરેલું અંડાશય (ઓવરિ) હોય છે તે, વજનની સપાટીથી પણ નીચે ઉતરેલો હોય છે. આ વ્યવસ્થામાં અંડાશય ડૂબતું (ઇન્ફિરીઅર) છે, એમ કહેવાય છે. હેમલોકનું કુટુંબ, કેમ્પન્થુલામ અને બીજી ઘણી વનસ્પતિ-ઓના પુષ્પોમાં અંડાશય ડૂબતું હોય છે.

પુષ્પોનાં આવાં રૂપાંતરોમાં હવે વધારે ઉંડા ઉતરવાની જરૂર નથી. પાછળ આપણે પુષ્પનો જે અર્થ કર્યો તે અર્થમાં બધી આવૃતબીજ વનસ્પતિઓ સપુષ્પ છે. તેથી જે વનસ્પતિ-કુટુંબમાંથી આવૃતબીજ વનસ્પતિઓ ઉત્ક્રાંત થઈ છે તેમનામાં પુષ્પ નામના અવયવનું કાંઈક પણ આંરંભનું ચિહ્ન હાજર હોવું જોઈએ.

આપણે આ વિષયને પડતો મૂકીએ તે પહેલાં આપણે એટલી વાત ખાસ ધ્યાનમાં રાખવાની છે, કે ઘણી આવૃત-બીજનાં પુષ્પ ઉપર વર્ણવેલાં નમુના રૂપ ફૂલથી બહુજ વધારે સાદાં હોય છે. કેટલાંક ફૂલમાં ફૂલમણી હોતું જ નથી [ નોટ-આસ, કૌવચ (નેટલ) ] અને કેટલાંક પુષ્પોમાં પરિપુષ્પ તદ્દન ગેરહાજર હોય છે ( થોરડાંડલિયો, સ્પર્જ; કલચણ, વીલો ). વળી વધારે નવાઈની અને અગત્યની વાત તો એ છે, કે કેટલાંક પુષ્પો એકલિંગી હોય છે, એટલે તેમની બાબતમાં માત્ર નરકે-સર કે માત્ર સ્ત્રિકેસર હાજર હોય છે. પાંદડાં રૂપી પાંખવાળાં ફળ જે વનસ્પતિઓને હોય છે તે સર્વે અને એરમના કુટુંબના ઘણા સભ્યો એકલિંગીજ હોય છે. તોપણ, જ્યાં અમુક પુષ્પો બહુજ સાદાં હોય છે ત્યાં લગભગ હમેશાં તેઓ જથાબંધ જોડા-યેલાં હોય છે. કલચણ અને એરમ આ વાતનાં સરસ દર્શાવો છે.

તેમની બાબતમાં પુષ્પોના મમૂહ અથવા આખું જૂથ માત્ર એક ફૂલની ગરજ સારું છે. સાદાં પુષ્પો આદ્ય છે, કે તેઓ મંપૂર્ણ રચનાવાળાં પુષ્પોનું અવનતિ પામેલું સ્વરૂપ છે એ પ્રશ્ન સંબંધે ઘણું ઉદ્ધાપોહ થયેલો છે. ખરેખર, ઘણાં પુષ્પની બાબતમાં યથાર્થ ખુલાસો એ છે, કે તેમની સાદી રચના તેમની અવનતિનું પરિણામ છે, અને પ્રાચીન ઉદ્દલિન્નજ્ઞવેત્તાઓ કહેતા હતા તેમ આ સિદ્ધાંત બધી ઉદ્દલિન્નજ્ઞેની બાબતમાં પણ સત્ય હોય. પણ, હમણાં આપણે આ તાર્કિક ( ધિઓરેટિકલ ) પ્રશ્નનો વિચાર કરવો મુલતવી રાખીશું. આપણને થોડીવારમાં સમજાશે, કે જીવશેષ રૂપી ઉત્કલેખ એ વિષય ઉપર આપણને ઘણું કહેશે.

જે વિશિષ્ટ લક્ષણ ઉપરથી આપણે આ વનસ્પતિઓનું ‘આવૃત્તબીજ’ એવું નામ પાડેલું છે તે મહત્વનું લક્ષણ ‘બંધ-અંડાશય’ છે. આ લક્ષણનું મહત્વ મુખ્યત્વે ફૂલનની રીત ઉપર થતી તેની અસર છે. અંડાશય બંધ હોવાથી પરાગ પુષ્પાંડની સાથે એકદમ પ્રત્યક્ષ રીતે સંબંધમાં આવી શકે નહિ. શંકુધારી, તૃણદ્રુમી ( સાઈકેડઝ ) વિગેરે વિવૃત્તબીજ એટલે ખૂલ્લા બીજવાળી વનસ્પતિઓમાં પરાગ પુષ્પાંડની સાથે તુરત પ્રત્યક્ષ રીતે સંબંધમાં આવે છે. તેથી આવૃત્ત બીજના સ્ત્રીકેસરનેજ પરાગ મેળવવાની ખાસ વ્યવસ્થા કરવાની જરૂર છે. તેથી સ્ત્રીકેસર પોતાના અગ્રને ( સ્ટિગ્મા ) રૂંવાંટી-વાળું કે ચીકણું બનાવે છે. જીવડાંના કે પવનના સાધનથી આવેલો પરાગ એ સ્ત્રીકેસરમુખને ચોંટી જાય છે. સ્ત્રીકેસરમુખ પરાગને સારી રીતે પકડી શકે માટે અંડાશય તેને લાંબા સ્ત્રીકેસરની મદદથી ઉંચું ધરી રાખે છે એટલે અંડાશય

અને શ્રીકેમરમુખની વચ્ચે તેમને સાંધનારો એક તાંતુ હોય છે. તેથી પરાગકણની લાંબા વધવાની શક્તિ બહુ જ વધારે હોવી જોઈએ. દરેક પરાગકણે એક લાંબી નળી ઉત્પન્ન કરી તેને શ્રીકેસરના તાંતુમાં ઠેક નીચે પસાર કરી, પછી તેણે અંડાશયમાં રહેલા પુષ્પાંડમાં તેને દાખલ કરવી જોઈએ. દાખલા તરિકે, મોટા કમળમાં પરાગકણની નળીને ૬ ઇંચ લાંબુ અંતર કાપી પુષ્પાંડને મળવાનું હોય છે. આ નાની વસ્તુને માટે આટલું અંતર પણ બહુજ લાંબું ગણાય. ખૂટલાં અંડાશયવાળી વનસ્પતિઓનું ફલન સહેલાઈથી સધાય છે, કારણ કે પરાગકણ અંડાશયમાં તરત અને સહેલથી પ્રવેશ કરી શકે છે. બાંધ અંડાશયવાળી ઉદ્ભિન્નજેમાં આ વાત સહેલ નથી; તેમની બાબતમાં, ફલનની સિદ્ધિને માટે પરાગકણની નલિકાઓને અવશ્ય બહુજ લાંબા વધવું જોઈએ.

અંડાશય બીજી રીતે પણ બહુ અગત્યનું છે. પરિપક્વ થતાં બીજનું તે સારી રીતે રક્ષણ કરે છે (વિવૃતબીજના શંકુનાં ભીંગડાં-ટૂંકાં કઠણ પાંદડાં-પણ એજ ગરજ સારે છે), અને જ્યારે એ બીજ ફળ બને છે ત્યારે તે તેમને વિવિધ રીતે, વેરીનાંબી તેમનો પ્રચાર કરે છે. કેટલીકવાર તે બાલસામ વિગેરે પુષ્પોમાં એકાએક જોરથી ફાટી જઈ બીજને ગોઠણની પેઠે દૂર ફેંકી દે છે; કેટલીકવાર ગુંસજેરિ અને પગ્ગક (ચેરી) વિગેરે પુષ્પોમાં તે યક્ષીઓ કે બીજાં પ્રાણીઓને લોભાવી ફળ ખવરાવે છે, અને એ પ્રાણીઓ તેનાં બીજને દૂર લઈ જઈ વેરીનાંબે છે, અને કેટલીકવાર ચિસલ વિગેરે પુષ્પોમાં તે જોતાનાં

પૃથ્વી ઉપર વાળનાં સુમખાં કે છત્રીના આકારની વસ્તુ ઉત્પન્ન કરી પવનના ભેરને સારી સહાય આપે છે. આ છેલ્લી બે જાતનાં, અને બીજાં ઘણાં પુષ્પોનાં અંડાશયમાં માત્ર એકજ પુષ્પાંડ હાજર હોય છે, અને તે ફાટી ઉઘડી જતું નથી, પણ આખું ફળ નવા વૃક્ષને ઉત્પન્ન કરે છે. ડેન્ડ્રોલોજીમાં કે ધંડીના દાણાને બીજ કહેવું તે ઉદ્દલિન્નજીવિદ્યાની દૃષ્ટિએ બહુજ મોટી ભૂલ છે, પણ વનસ્પતિના દૃષ્ટિબિંદુએ તો તેને બીજ કહેવા કાંઈ હરકત નથી, કારણ કે એવાં ફળની બાબતમાં અંડાશય કેવળ બીજની આસપાસ વીંટળાયેલું એક ઝીણું પડ છે.

તોપણ, આ સંબંધે જે ખાસ અગત્યની વાત આપણે ધ્યાનમાં રાખવાની છે તે એ છે, કે આવૃત્તબીજાની પૂર્વજોને પણ કોઈક જાતનું બંધ અંડાશય હોવું જ જોઈએ.

આવૃત્તબીજાની પુનરુત્પત્તિને લગતાં બીજાં પણ અગત્યનાં લક્ષણો છે. આ લક્ષણ પુષ્પાંડની અંદર થતા મહત્વના વિકારો છે. આ વિશિષ્ટ વિકારોને લીધે આવૃત્ત બીજ બીજી બધી વનસ્પતિઓથી એકદમ જૂદી પડે છે. પણ હાલમાં આપણે એ સંબંધે વિચાર કરીશું નહીં, કારણ કે જીવશેષરૂપી ઉલ્લેખના જે ભાગને આપણે વાંચવા ઇચ્છીએ છીએ તે ભાગનો ખુલાસો કરવામાં આ બાબતો આપણને ઉપયોગી નથી. તોપણ, એ વિકારોનો આપણે સંક્ષિપ્ત ખ્યાલ લઈશું. ફલનનું કાર્ય પૂરું થયા પછી, ગર્ભને ખોરાક પૂરો પાડવા માટે ગર્ભકોશમાં ( એમ્બ્રિઓએક ) અંતર્ગતકી ( એન્ડોસ્પર્મ ) નામની પૌષ્ટિક પેશિ ઉત્પન્ન થાય છે. એક-



દંડ અને દ્વિદંડ બન્ને બાતની ઘણી આવૃત્તબીજા વનસ્પતિ-  
ઓમાં બીજ પરિપક્વ થયા પછી પણ આ પેશિ હાજર રહે  
છે, અને તેનો ઉપયોગ એ બીજના અંકુરીલવનના સમયેજ  
થાય છે. ઘંટીઆળી, થોરકાંડલિઓ ( સ્પર્નિસ ), ઘાસ અને  
તાડનાં વૃક્ષો એ વાતનાં દષ્ટાંત છે. શીંગો, અખરોટ, રૂકશાંગ  
અને જળ-કેળ ( વોટર પ્લેન્ટેન ) વિગેરે આવૃત્તબીજાનાં  
અન્ય કુટુંબોમાં, ત્યારે બીજ પાકતું હોય છે ત્યારેજ અંત-  
શુક્રીનો તે ઉપયોગ કરે છે, તેથી પાકેલો ગર્ભ વસ્તુતઃ  
બીજમાં બધી જગા રોકી લે છે. ઘંટીઆળી વિગેરે બીજ  
ઔજસી ( એન્ડ્યુમિનસ ) અને અખરોટ વિગેરે બીજ  
અનૌજસી ( એક્સ-એન્ડ્યુમિનસ ) કહેવાય છે. ઇંડિની  
સેદ્દી અને બીજના અંતશુક્રીની વચ્ચેના સામ્યને ઉદ્દેશી  
પ્રાચીન શાસ્ત્રીઓએ બીજને આ નામ આપ્યાં છે. વિવૃત-  
બીજા અને આવૃત્તબીજા બન્ને વનસ્પતિસમૂહો ઔજસી બીજ  
ઉત્પન્ન કરે છે; પણ વિવૃતબીજા વનસ્પતિઓ અંતશુક્રીને  
તદન જુદી રીતે ઉત્પન્ન કરે છે, કારણ કે તેમનાં બીજમાં  
અંતશુક્રી ફલનની ક્રિયા શરૂ થાય તે પહેલાં ઉત્પન્ન થાય છે.  
અનૌજસી બીજ તો માત્ર આવૃત્તબીજામાંજ અને સુખ્યત્વે  
તેનાં અસુક કુટુંબોમાં જ આપણી નજરે આવે છે. ત્યારે  
આપણે જીવશેષ મંજધે વિચાર કરીશું ત્યારે આપણને આ  
વાંતનું મહત્ત્વ ખરાબર સમજાશે.

આવૃત્તબીજાનાં ઉત્પત્તિક લક્ષણો બહુજ અગત્યનાં છે.  
આ વર્ગનાં પૌષ્ટિક અવયવો, એટલે, થડ પાંદડું અને મૂળના

અવયવોની ઘટના એટલી બધી વિશાળ અને વિવિધ છે, કે તેમાથી આખા વર્ગને મામાન્ય હોય એવું દૂર વર્ણન આપવું શક્ય નથી એક ખામ લક્ષણ એ છે, કે સામાન્ય રીતે વિવૃત બીજા કે અન્ય વનસ્પતિઓના કાષ્ઠના કરતા આવૃતબીજના કાષ્ઠની ઘટના વધારે કિલ્લે એટલે ગુચવાડો ભરેલી છે આવૃત બીજના અન્ય કુટુંબોમા જો કે જૂદી ભતની વાહિનીઓ હોય છે, તોપણ એ વર્ગના કાષ્ઠમા મુખ્યત્વે કોષોના છંદાઓ પરસ્પર અદરથી સધાઈ જઈ લાખી મતત વાહિનીઓ કે નળીઓ બને છે વિવૃતબીજનું કાષ્ઠ જગ વધારે સાદું હોય છે, અને તે મુખ્યત્વે તફકોપના (ટ્રેકીડઝ) નામથી ઓળખાતા લાખા, ઉંડા છિદ્રોવાળા પાણીનું વહન કરનારા અને તીણા છંદાવાળા કોષોનું અને ગરની પટ્ટીઓનું (મેડ્યુલરિ રેઝ) બનેલું છે, અને તેથી દ્વિદળ-આવૃતબીજના કાષ્ઠથી તે તરત ઓળખાઈ આવે છે તોપણ આ સબધે બન્ને દિશાઓમા ઘણું અપવાદ છે

આવૃતબીજના જો પેટાભાગો એકદળ અને દ્વિદળની વચ્ચે શો ભેદ છે તે હજી મુખી કહેવામા આવ્યું નથી, કારણ કે આપણું લક્ષ્ય એ આખા મમૂહના ખામ લક્ષણો, એટલે આ જો પેટાવિભાગના મામાન્ય લક્ષણો તપાસવાનું હતું મામાન્ય રીતે, એકદળ અને દ્વિદળ વનસ્પતિઓ સામાન્ય દેખાવમા પરસ્પર ભિન્ન હોય છે અમુક વનસ્પતિ આ જો પૈકી કયા વર્ગની સભ્ય છે તે આપણે તેને જોતા વાર જ કહી શકીએ છીએ તેમના શરીરના બહારના નવરૂપનો ભેદ કેટલેક અંશે

તેમનાં પાંદડાંઓની બહારની રચના અને કેટલેક અંશે તેમની, ઉગવાની પદ્ધતિ ઉપર આધાર રાખે છે. સામાન્ય રીતે એમ કહેવામાં આવે છે, કે દ્વિદળ વનસ્પતિની પાંદડાંની નસો બાજની પેઠે ગુંથાયેલી હોય છે અને એકદળ વનસ્પતિની નસો એક બીજને સમાંતર ગોઠવાયેલી હોય છે. આ વાત અક્ષરશઃ સત્ય નથી, કારણ કે એકદળનાં પાંદડાંઓમાં પણ સામાન્ય રીતે એક તરફની નસોની ગુંથણી હોય છે; એટલે, ઉભા લાંબા લાંબા સમાંતર રેસાઓ થોડે થોડે અંતરે નરમ આડ રેસાઓથી જોડાયેલા હોય છે. લાંબા સમાંતર રેસાઓ દેખાવમાં વધારે આગળ ચડતા હોવાથી સામાન્ય પ્રેક્ષક તેમને સહેલથી જોઈ શકે છે. ઘણી દ્વિદળ વનસ્પતિઓનાં પાંદડાંઓમાં નસોની શાખા અને ઉપશાખાઓ થઈ તેઓ દરેક દિશામાં ફરીથી જોડાય છે, અને તેથી તેમની ગુંથણી વધારે ક્લિષ્ટ અને સ્પષ્ટ હોય એ સ્વાભાવિક છે. આ ભેદ કેવળ અવિકારી નથી, તોપણ આ બે વર્ગની વનસ્પતિઓનાં પાંદડાંઓનું સિન્ન સ્વરૂપ મુખ્યત્વે નસોની ગોઠવણીને આભારી છે.

થડની ઉગવાની પદ્ધતિ, બસ્કે વૃક્ષો અને બીજી મોટી વનસ્પતિઓની બાબતમાં સામાન્ય રીતે બહુજ સિન્ન છે; કારણ કે દ્વિદળ વનસ્પતિનું થડ જડઝાઈમાં હુમેશાં વધ્યાંજ જાય છે. પણ ઘણી એકદળ વનસ્પતિઓની બાબતમાં, જ્યાં એકવાર થડ ઉત્પન્ન થયું કે પછી તે ઘેરાવામાં જરા પણ વધારે વધી શકતું નથી. તેથી દ્વિદળનું થડ અને ડાળીઓ લાંબા સમયે તેમના મૂળ આગળ એટલે પાયાની પાસે જડામાં જડાં

હોય છે, અને તેના થડનો સામાન્ય દેખાવ કાંઈક અંશે શંકુને મળતો આવે છે; એટલે તેનો નીચલો ઘેરાવો મોટો હોય છે, અને ઉંચે જતાં તે ધીમે ધીમે નાનો થતો જાય છે. ઘણી એકદળ વનસ્પતિઓનાં થડ નળાના જેવા આકારનાં હોય છે, અને તેના પાયા આગળ દંદિ રાખી આખા વૃક્ષને આપણે જોઈએ તો તે ઉંધા શંકુના આકારનું આપણને દેખાશે.

આ બહારના ભેદ તેમના શરીરની અંદરની ભિન્ન ઘટનાને આભારી છે. સામાન્ય રીતે, દ્વિદળ વનસ્પતિના યુવાન થડમાં વાહિની-તંતુઓ વર્તુળાકારમાં ગોઠવાયેલા હોય છે. એ વ્યવસ્થામાં કાષ્ઠ વર્તુળની અંદરની બાજુએ અને વલ્કલ (બાસ્ટ) બહારની બાજુએ હોય છે. એ બંનેની વચ્ચે નાજુક સપાટા બંધ ઉગતી પરિવર્ધિની પેશિ (કેમ્બીઅમ) હાજર હોય છે, અને તે આ વનસ્પતિની જીંદગી પર્યંત વર્તુળની અંદરની બાજુએ નવું કાષ્ઠ અને તેની બહારની બાજુએ નવું વલ્કલ, ઉમેર્યાં જાય છે. ઘણાં વર્ષ મુધી જીવનારાં વૃક્ષોમાં એ પેશિ શિયાળાની ઋતુમાં આરામ લે છે. એ વાત ધ્યાનમાં રાખવાની છે, કે કાષ્ઠ મુખ્યત્વે મૂળીઆંએ ચૂમેલા પાણીને પાંદડાંઓ મુધી લઈ જાય છે, અને પાંદડાંઓમાં ઉત્પન્ન થયેલા ખોરાકના પદાર્થોને વલ્કલ વનસ્પતિના જે ભાગોને તેમની જરૂર હોય છે ત્યાં પહોંચાડે છે, અથવા, ભવિષ્યના ઉપયોગ માટે તે તેમનો સંચય કરી રાખે છે. એકદળ વનસ્પતિના થડમાં વાહિની-તંતુઓ વર્તુળના આકારમાં ગોઠવાતા નથી; તેઓ અનિયમિતપણે થડમાં પથરાઈ અસંખ્ય અનિયમિત એકકેન્દ્રિક વર્તુળો બનાવે છે, અને ઘણીવાર તે

તેઓ ઘડના કેવળ મધ્ય ભાગમાંજ પડેલા હોય છે. દ્વિદળ વનસ્પતિની પેઠે એ દરેક વાહિની-રેસાને કાષ્ઠ અને વટકક હોય છે, પણ સામાન્ય રીતે તેમાં પરિવર્ધિની પેશિ ગેરહાજર હોય છે; તેથી એકવાર રેસો ઉત્પન્ન થયો કે પછી તેની વૃદ્ધિ થતી અટકે છે. વધારેમાં, એકદળના ઘડમાં વાહિનો-તંતુઓ છૂટા છૂટા હોય છે, અને દ્વિદળના ઘડમાં તેઓ સામાન્ય રીતે ભેડાયેલા હોવાથી કોષ્ઠ અને વટકકના અતૂટક પ્રદેશો બને છે. આ બધી બાબતોમાં દ્વિદળ વનસ્પતિઓ વિવૃતબીજને મળતી આવે છે. અને એકદળ વનસ્પતિઓની ઘટના તદ્દન વૃદ્ધીજ નીતની અને અન્ય વનસ્પતિઓથી તદ્દન અસમાન છે. એક સમયે એવું ધારવામાં આવતું હતું, કે એકદળ વનસ્પતિઓ આદ્ય અને વધારે પ્રાચીન ઉદ્ભવિજ્ઞે છે; પણ એ નવાઈ ભરેલી વાત છે કે વધારે પ્રાચીન વનસ્પતિઓનાં જીવશેષ, એટલે, ખટિકાયુગથી વધારે પ્રાચીન યુગના ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત થતાં જીવશેષ પૈકી એકકેતુ ઘડ એકદળના ઘડને સમાન નથી. પણ હાલની સજીવ વિવૃતબીજ વનસ્પતિઓના જેવીજ બીજી ઘણી ઉદ્ભવિજ્ઞોનાં જીવશેષ દ્વિદળ વનસ્પતિઓને બહુજ મળતાં આવે છે.

આ બે 'વર્ગો'ના મૂળીઆનો તંત્ર પણ ભિન્ન છે. ઘણી દ્વિદળ વનસ્પતિઓને 'મુખ્ય-મૂળ' (ટેપ-રૂટ) હોય છે; આ મૂળ ઘડના અનુસંધાનમાં પૃથ્વીમાં નીચે ને નીચે વધે છે. ત્યાં મુખી ઘડ જીવે છે ત્યાં મુખી 'મુખ્ય-મૂળ' જીવે છે અને શાખાઓ અને ઉપશાખાઓ ઉત્પન્ન કરી તે વૃક્ષને જરૂરનાં નવાં મૂળ પૂરાં પાડે છે. એકદળ વનસ્પતિઓને

સામાન્યતા; શરૂઆતમાં મુખ્ય-મૂળ હોય છે, પણ પછી તે તરત જ મરી જાય છે. તે વનસ્પતિનાં લવિષ્યનાં બધાં મૂળ થડના નીચલા ભાગમાંથી ફૂટે છે. તેથી એકદળનાં મૂળીઆં જડાઈમાં વધી શકતાં નથી, અને આ બાબતમાં મૂળીઆં થડને ખૂબ મળતાં આવે છે. નાના છોડનું આદ્ય મૂળ બહુ જ નાનું હોવાથી વૃદ્ધ વનસ્પતિને તે ઉપયોગી થતું નથી, અને તે ઘેરાવામાં કે લાંબાઈમાં વધી મજબૂત થઈ શકતું ન હોવાથી થડના પાયામાંથી નવાં મૂળ વખતો વખત ઉત્પન્ન થવાં ખાસ જરૂરનાં છે.

આ બે વર્ગનાં ફૂલની બાબતમાં બહુ મહત્વનો ફેર નથી. માત્ર એક સહેજ તફાવત છે, અને તેને પણ ઘણા અપવાદ છે: એકદળના ફૂલના ભાગોની સંખ્યા ૩ કે ત્રણનો ગુણુક હોય છે, અને દ્વિદળના ફૂલના ભાગોની સંખ્યા ૪ કે પાંચ અથવા તેમનો કેઈ ગુણુક હોય છે. જાપાનમાં ખટિકાયુ-ગના ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત થયેલા અને પાછળ વર્ણવેલા અશ્મીભૂત જીવશેષને ત્રણ ફલદ-પત્રો હતાં, અને તેથી શાસ્ત્રીઓ તેને એકદળ વનસ્પતિનું અવશેષ માને છે.

તોપણ, અત્યંત અવિકારી અને વાસ્તવિક લેદ તેમના ગર્ભ-બીજમાં રહેલી દળની સંખ્યા છે, અને એ જ લક્ષણને ઉદ્દેશી શાસ્ત્રીઓએ તેમનાં નામ પાડેલાં છે.

દળને સામાન્ય રીતે ‘બીજ-પત્ર’ કહે છે, તોપણ તેઓ હમેશાં સાધારણ પાંદડાંઓના ધર્મો બજાવતાં નથી. બ્રાડ-બીન વિગેરે વનસ્પતિઓમાં તેઓ કેવળ મંડળ (સ્ટાર્ચ) અને અન્ય ખોરાકના કોઠારની ગરજ સારે છે, અને ઘંઉ અને

ખીજાં ઘાસની બાબતમાં તેઓ અંતર્ગુકીમાંથી ખોરાક ચૂસવાનું કામ કરે છે, પણ વાલ-ફલાવર, ભંદી, સાઈકામોર, અને કમળા વિગેરે ઘણી વનસ્પતિઓમાં તેઓ છેવટે વિસ્તૃત થઈ લીલો રંગ ધારણ કરે છે, અને ત્યારે તેઓ યથાર્થ પાંદડાંને આબિહુબ મળતાં આવે છે. લગભગ બધી વનસ્પતિઓમાં તેમનું એ જ ખરેખરું સ્વરૂપ છે. એકદળ વનસ્પતિમાં હંમેશાં એકજ બીજ-પત્ર હોય છે; અને દ્વિદળની બાબતમાં બે કે થોડા અપવાદ છે, તોપણ લગભગ હંમેશાં તેમને બે બીજ-પત્ર હોય છે. આ લેદ અગત્યનો છે, કારણ કે તે ગર્ભની વિકાસ-પદ્ધતિ અને આખી ઘટના ઉપર ભારે અસર કરે છે. એ વાત મુખ્યસિદ્ધ છે, કે બધી વિવૃતખીજ વનસ્પતિઓને હંમેશાં બે દળવાળો ગર્ભ હોય છે. એ વાત સત્ય છે, કે આસોપાલવ વિગેરે કેટલીક વિવૃતખીજ વનસ્પતિઓના ગર્ભને બે કરતાં ઘણાં વધારે દળ હોય છે; તોપણ, એમ સાબીત થયું છે, કે પ્રથમ તો એમને પણ બેજ બીજપત્ર હતાં, અને શરૂઆતમાંજ તેમનું વિભાજન થઈ આ મોટી સંખ્યા ઉત્પન્ન થઈ છે.

એ રીતે, થડનો અને ગર્ભની રચનામાં, એટલે બે અતિ મહત્વનાં લક્ષણોમાં વિવૃતખીજ વનસ્પતિઓ દ્વિદળની સાથે મળતી આવે છે, અને એકદળ વનસ્પતિઓથી આ બાબતમાં તેઓ (વિવૃતખીજ) જૂદી પડે છે. એજ કારણોને લીધે પ્રાચીન ઉદ્ભવિજ્ઞવેદીઓ દ્વિદળ વનસ્પતિઓમાં વિવૃતખીજનો સમાવેશ કરે છે. ઉદ્ભવિજ્ઞવિદ્યાનાં અને વર્ગીકરણનાં પુસ્તકોમાં હજી પણ એજ પ્રથા ચાલે છે. પણ, હવે આ

પદ્ધતિ યથાર્થ છે એમ કહી શકાય નહિં. આધુનિક વિવૃત-  
ખીજ વનસ્પતિઓની શરીર-રચના અને તેમનાં ઉત્પાદક  
અવયવોનો વિકાસ બધી આવૃતખીજ વનસ્પતિઓથી તદ્દન  
ભિન્ન છે, તોપણ એ વાત ખાસ યાદ રાખવાની છે, કે તેઓ  
એકદળ વનસ્પતિઓના કરતાં દ્વિદળ વનસ્પતિઓને વધારે  
સમાન છે.

પૃથ્વીની ઉદ્ભિજ્ઞેમાં હાલમાં અગ્રગણ્ય લેખાતો  
આવૃતખીજ વનસ્પતિઓનો મહાન વર્ગ કઈ વનસ્પતિઓ-  
માંથી ઉત્પન્ન થયો? ઉદ્ભિજ્ઞેની ઉત્ક્રાંતિના વિષયનો વિચાર  
કરતાં પ્રથમ એજ પ્રશ્ન આપણા મગજ આગળ તરી આવે  
છે. આ પ્રશ્નનો ઉત્તર મેળવવા માટે આપણે પ્રાચીન  
જીવવિદ્યાના લેખને તપાસવો જોઈએ; કારણકે હાલની જીવંત  
વનસ્પતિઓનો માત્ર તુલનાત્મક વિચાર કરી તેનો ખુલાસો  
મેળવવામાં છેવટે કેવળ અનંત ઉદ્ધાપોહ અને કાલ્પનિક વાદ  
ઉત્પન્ન થશે. તેથી હવે પછીના પ્રકરણમાં, આપણે પ્રથમ એ  
જોઈશું, કે આવૃતખીજ વનસ્પતિઓ પૃથ્વી ઉપર પ્રથમ  
ઉત્પન્ન થઈ, એવું સાબીત કરનાર જીવજોષ જે યુગના  
ખડકોમાંથી આપણને પ્રાપ્ત થયું, તેની પહેલાં જ પશ્ચાત્ત  
થયેલા યુગના ઉદ્ભિજ્ઞેમુદિનું કેવું સ્વરૂપ હતું; અને  
પછી આપણે તપાસીશું, કે હાલની જીવંત વનસ્પતિઓમાં  
એ યુગની કોઈ એવી ઉદ્ભિજ્ઞે છે, કે જેઓ તેમની પછી  
ઉત્પન્ન થયેલી સંપૂર્ણ વનસ્પતિઓની સાથે સંબંધ બતાવનારાં  
ચિહ્નો, પ્રગટ કરતી હોય.



## પ્રકરણ ૩ જી



સયુગ્ય વનસ્પતિઓની ઉત્ક્રાંતિ અને તેના પુરાવો

માધ્યમિક જીવયુગને ‘વિવૃતખીજનો યુગ’ કહે છે. અને આ વર્ણન એ યુગના મોટા ભાગને સંપૂર્ણ રીતે લાગુ પડે છે. એ સમય આ યુગની શરૂઆતથી તે ખટિકાયુગ સુધીનો છે, અને એજ સમયે આવૃતખીજ વનસ્પતિઓનું પ્રથમ દર્શણ થયું. ત્રિગુણિતસ્તરક્રમ અને વિવૃતખીજ-સ્તરક્રમના ખડકો જે સમયમાં બંધાયા તે અતિ લાંબા સમયના ગાળામાં પૃથ્વીની વનસ્પતિસૃષ્ટિમાં વિવૃતખીજ અગ્રગણ્યસ્થાન ભોગવતી હતી. તે પછીના સમયથી તે આજ સુધી આવૃતખીજ વનસ્પતિઓ જે સ્થાન ભોગવે છે તે સ્થાનનો માલિક તે યુગમાં તો વિવૃતખીજ વનસ્પતિઓજ હતી. ખટિકાયુગમાં પણ વિવૃતખીજનું રાજ્ય કેટલાક સમય સુધી ચાલ્યું, કારણ કે ખટિકા યુગનાં નીચલાં વળાંમાં માત્ર થોડી જ જગાઓએ આવૃતખીજનાં જીવશેષ આપણે હાથ લાગે છે. ત્યારે કાંઈ પણ વિશેષ વિવેચન કર્યા સિવાય કોઈ માણસ મધ્યજીવયુગ કે માધ્યમિક યુગની વનસ્પતિઓ સંબંધે વાત કરે છે, ત્યારે તે માણસ નિઃસંશય, લવિધ્યની આવૃતખીજને નહીં, પણ આ આદ્ય વિવૃતખીજ ઉદ્ભવિત્ત્વનેજ ઉદ્દેશી વાત કરે છે.

માધ્યમિક જીવયુગની ખાસ વનરૂપતિઓ ત્રિશુષિત-સ્તરયુગની શરૂઆતમાં જ બરાબર જામી; અને ત્યારથી તે ખટિકાયુગના આરંભના સમય સુધી એ ઉદ્ભિન્નજવર્ગે અદ્ભુત રીતે પોતાની એકરૂપતા સાચવી રાખી આ લાંબા સમયમાં હંસસજ પશુ પુષ્કળ ઉગતી હતી, અને થોડી મીઠા હાર અને અશ્વપુચ્છી વનરૂપતિઓ પણ છુટી છવાઈ ઉગતી હતી, પણ તે સમયની ભૂનિવાસી ઉદ્ભિન્નજસૃષ્ટિમાં પ્રધાન સ્થાન ખરેખર વિવૃતળીજા વનરૂપતિઓનું જ હતું.

આવૃતળીજા વનરૂપતિઓના ત્રણ ઉપવર્ગો છે: શંકુધારી; દ્વિપાલી પંખડો, અથવા, કુમારિકા કેંશી વૃક્ષ ( ગિ'કોએસ, મેડન-હેર-ટ્રી ), અને તૃણદ્રુમી ( માઈકેકઝ ). પહેલા બે ઉપવર્ગોનું આપણે માત્ર ટૂંક વર્ણન કરીશું, કારણ કે તેમનું મહત્વ વિશેષ હોવા છતાં પણ તેમનાં જીવશેષ પ્રસ્તુત પ્રશ્નની સાથે બહુ પ્રત્યક્ષ સંબંધ ધરાવતાં નથી.

શંકુધારી વનરૂપતિઓ માધ્યમિક જીવયુગમાં બહુ આરી જામેલી હતી, પીતદ્રુ ( એરેકેરિઆસ ), સરલ ( પાઇન્સ ), સર ( સાઇપ્રેસ ), સાર ( સુ ) વિગેરે હાલનાં બધાં સજીવ કુટુંબોનાં વાસ્તવિક જીવશેષો વિવિધ માધ્યમિક યુગના ખડકોમાંથી આપણે હાથ ચઢ્યાં છે. તેમનાં જીવશેષો વિવિધ અને પુષ્કળ છે, પણ ઘણીવાર તેમનું ચોક્કસ ઓળખાણ કરવું મુશ્કેલ પડે છે. તેપણ, કુલ સંરવાળે, માધ્યમિક યુગની શંકુધારી વનરૂપતિઓ હાલની એજ જાતની ઉદ્ભિન્નજેથી

ઘણી લિન્ન નથી, અને ઉચી કોટિની મપુષ્પ વનસ્પતિઓની સાથે સંબંધ બતાવનાર એકે લક્ષણ એ જીવશોષોમાં હાજર નથી.

કુમારિકાકેશી ( દ્વિપાલી પંખડો ) નામના આશ્ચર્યકારક વૃક્ષનાં પાંદડાં કુમારિકાકેશી હંસરાજની ( એડિએન્ટમ ) પાંદડીઓને બહુજ મળતાં આવતાં હોવાથી તેનું એવું નામ પાડેલું છે. એ અદ્ભુત ઉપજાત હાલમાં તદ્દન વિખૂટી પડેલી છે અને હાલની જીવંત ઉદ્ભિજ્જનસૃષ્ટિમાં તેનો કોઈપણ સંબંધી હાજર નથી. ભૂસ્તરવિદ્યાના ઉદ્દેશ્ય ઉપરથી એવું સાબીત થાય છે, કે તે એક પ્રાચીન કુટુંબનો છેલ્લો વંશજ છે. એ કુટુંબનાં જીવશોષો માધ્યમિક યુગના અને તેથી પણ જૂના પ્રાચીન જીવયુગના ખડકોમાંથી પુષ્કળ મળી આવે છે. જો ચીન અને જાપાનમાં આ કુમારિકાકેશી વૃક્ષને બહુ જ પવિત્ર માનવામાં ન આવ્યું હોત, એને તેને બૌદ્ધ દેવળોના બગીચાઓમાં ઉછેરવામાં ન આવ્યું હોત, તો એ કુટુંબનો એક વંશજ આજે હયાત રહ્યો હોત નહિ. હાલમાં જીવંત બધાં કુમારિકાકેશી વૃક્ષો કૃત્રિમ ઉછેરનું પરિણામ છે, પણ પશ્ચિમ-ચીનના પર્વતોમાં ઉગતાં એ વૃક્ષો કદાપિ જંગલી હોવાનો સંભવ છે.

કુમારિકાકેશી વૃક્ષનાં આલુના જેવાં બીજ અને તેની ફલનની રીત તૃણકુમી વૃક્ષોને બહુ જ મળતાં આવે છે. માધ્યમિક જીવયુગની ઉદ્ભિજ્જનસૃષ્ટિમાં તૃણકુમી રહેલે

નંબરે હતી. આવૃત્તીબીજની ઉત્કાંતિના પ્રશ્નનો વિચાર કરવામાં તૃણદ્રુમી વૃક્ષો બહુ જ અગત્યનું સાધન હોવાથી, અને વધારેમાં, તેઓ ઉદ્દલિન્નજ્ઞેતાઓ સિવાય બીજા માણસોને વધારે પરિચિત ન હોવાથી તેમના વિષે આપણે સંપૂર્ણ વિવેચન કરીશું.

તૃણદ્રુમીની સંખ્યા હાલમાં ઘણી જ ઘટી ગયેલી છે, તોપણ તે કુમારિકાકેરી વૃક્ષના કુટુંબ જેટલી ક્ષીણ થયેલી નથી. હાલની ઉદ્દલિન્નજ્ઞસૃષ્ટિમાં તેના વંશજ તરિકે 'તૃણદ્રુમ' ( સાઇકિડેસી ) નામનું માત્ર એક જ નાનું કુટુંબ છે. એ કુટુંબમાં નવ જાતો અને આશરે ૧૦૦ ઉપજાતો છે. એ વૃક્ષો બહુ જ મુંઢર હોય છે. તેમનાં પાંદડાંનો દેખાવ તાડના જેવો હોવાથી અને કેટલાંક તૃણદ્રુમીમાંથી સાબુ-દાણાના જેવી એક જાતની વસ્તુ નીકળતી હોવાથી તેમને લોકો 'સાબુ-તાડ' ( સેગો-પામ્સ ) પણ કહે છે. તોપણ, એ વાત ખાસ યાદ રાખવાની છે, કે યથાર્થ તાડની સાથે તેમને કાંઈ જ લેવા દેવા નથી ખેતરોમાં તેઓ કેટલીક વાર છૂટી છવાઈ ઉગેલી હોય છે, પણ ઉદ્દલિન્નજ્ઞવિદ્યાનો અભ્યાસ કરવા માટે ખાસ ઉછેરેલા બાગોમાં તેઓ મોટા જથ્થામાં ઉગે છે. ટેમ્સ નદીને કિનારે, ક્યુ નામના શહેરના મુંઢર બાગોમાં અને મુખ્યત્વે તેના 'તાડ-ગૃહમાં' આ વન-સ્પતિઓનો મુંઢર સંગ્રહ કરેલો છે, તેઓ પૃથ્વીના ગરમ અને સમશીતોષ્ણ પ્રદેશોની વતની છે. તેની નવ જાતો પૈકી. એક સાઇકસ એશિયા અને ઑસ્ટ્રેલિયામાં ખૂબ ઉગે છે,

મેક્ષિકોએમિઆ અને બોવેનિઆ એ જાતો માત્ર ઑસ્ટ્રેલિઆમાં જ ઉગે છે; એન્સેફેલોટેસિ અને સ્ટેન્જેરિઆ આ બે જાતો દક્ષિણ આફ્રિકાની વતની છે; અને એમિઆ, સીરેટોએમીઆ, ડિઉન અને માઇકોસાઇકાસ એ ચાર જાતો અમેરિકામાં વસે છે. આ છેલ્લી જાતની માત્ર એકજ ઉપજાત હાલમાં હયાત છે, અને તે માત્ર કયુબાના ટાપુમાંજ આપણી નજરે આવે છે. જો કે આ કુટુંબના સભ્યો મોટા જથ્થામાં આપણને મળી આવતા નથી, તોપણ એ કુટુંબ આખી પૃથ્વી ઉપર, એ રીતે, વિસ્તરેલું છે.

હાલની સજીવ તૃણક્રુમી વનસ્પતિઓ કેટલીવાર વૃક્ષના જેટલી ઉંચી ઉગે છે. માઇકોસાઇકાસ ૩૦ ફુટ ઉંચી વધે છે; ડિઉનની ઉપજાત મેક્ષિકોમાં ૪૦ ફુટ, અને ઑસ્ટ્રેલિઆમાં ઉગતી તૃણક્રુમીની એક ઉપજાત ૬૦ ફુટ ઉંચી ફાલે છે. એન્સેફેલોટેસિની કેટલીક ઉપજાતો જ્યારે ઘરડી થાય છે, ત્યારે તેઓ નાનાં ઝાડનું સ્વરૂપ ધારણ કરે છે. તોપણ, એ કુટુંબની ઘણી ઉપજાતોનાં થડ હીર્ધાયુ અને ભરાવાદાર હોવા છતાં પણ ટૂંકાંજ રહે છે.

ખડુંજ મોટા કદવાળાં તેમનાં લગભગ બધાંજ પાંદડાંઓ સામાન્ય રીતે પીંછાના જેવાં હોય છે, અને તેમની વચલી નસને બન્ને બાજુએ પાંદડીઓની હાર હોય છે. ઑસ્ટ્રેલિઆની બોવેનિઆ નામની જાતમાં આ પાંદડીઓનું પણ એજ રીતે વધારે વિલાજન થયેલું હોય છે, અને આનામમાં થોડાજ

સમય ઉપર નજરે આવેલી સાઈકસ નામની જાતમાં દરેક પાંદડી બે કે વધારે વાર ફંટાયેલી હોય છે. આફ્રિકામાં ઉગતી સ્ટેન્જેરિઆનાં પાંદડાંની નસોની ગોઠવણી આબેહુબ હંસરાજને મળતી આવતી હોવાથી, જ્યારે તે પ્રથમ ઇંગ્લાંડમાં આવી ત્યારે તેને લોમેરિઆ (હંસરાજની એક જાત) ધારવામાં આવતી હતી, અને જ્યારે પાછળથી તેના શંકુઓ દેખાયા ત્યારેજ તેનું સત્ય સ્વરૂપ ત્યાંના શાસ્ત્રીઓને સમજાયું. કેટલીક તૃણુદ્રુમી વનસ્પતિઓમાં હંસરાજનું એક બીજું લક્ષણ હાજર હોય છે: તેમની કળીમાં રહેલાં પાંદડાંઓ હંસરાજની પેઠેજ વળી ગયેલાં હોય છે. હંસરાજના પાંદડાંની કળી ખીલે તે પહેલાં તેનું બાળક જનનપર્ણ કેવું કુંડલના જેવું વળી ગયેલું હોય છે ! આ બાળતમાં ઝેમિઆ નામની જાતમાં, આખું પાંદડું હંસરાજના જનનપર્ણને મળતું આવે છે, અને સાઈકસ નામની જાતમાં પાંદડીઓ કુંડળની પેઠે વળી ગયેલી હોય છે. આપણને થોડીવારમાં જણાશે, કે આ નજીવું લાગતું સાદૃશ્ય બહુ મહત્વનું છે.

ઘણી તૃણુદ્રુમીમાં દરેક પાંદડીની નસો પરસ્પર સમાંતર પથરાયેલી હોય છે; સ્ટેન્જેરિઆની બાળતમાં તદ્દન સ્પષ્ટ મધ્ય-નસ હોય છે, અને તેમાંથી દરેક બાજુએ પસાર થતી નસો હંસરાજના જનનપર્ણની પેઠે ફંટાયેલી હોય છે; સાઈકસની જાતની બાળતમાં દરેક પાંદડીને માત્ર મધ્ય-નસ હોય છે, પણ તેની કોઈપણ બાજુએ આડી નસો ફૂટેલી હોતી નથી.

એન્સેફલોટેસિ, ડિઉન, સીરેટોઝેમિઆ, મેક્રોઝેમિઆ,

અને સાધકસની કેટલીક ઉપજતો વિગેરે ઘણી તૃણદ્રુમી વનસ્પતિઓનાં થડ એક જાતના બખ્તરથી ઢંકાયેલાં હોય છે. આ બખ્તર જૂના પાંદડાઓના પાયાઓનું બનેલું હોય છે, અને તે ઘણા વર્ષો બુધી થડનું રક્ષણ કરે છે. એ કુટુંબની બાકીની જાતોમાં આ બખ્તર લાંબો સમય ટકતું નથી. ઘણી ઉપજતોમાં આ ભીંગડાંઓ થોડા થોડા સમયને અંતરે ઉત્પન્ન થાય છે, અને તેથી તેમની બાબતમાં એ બખ્તર પાંદડાઓના નાના મોટા પાયાઓના અવાર નવાર પ્રદેશોનું બનેલું હોય છે. મોટા ભાગ લીલાં પાંદડાંઓને લીધે અને નાના ભાગ ભીંગડાંઓને લીધે ઉત્પન્ન થયેલો હોય છે.

તેમના થડમાં પુષ્કળ ગર હોય છે, અને તેનો વ્યાસ આખા થડના વ્યાસથી લગભગ અડધો હોય છે. આ બાબતમાં તૃણદ્રુમી વનસ્પતિઓ શંકુધારી અને ઘણી દ્વિદળ વનસ્પતિઓથી જૂદી પડે છે. બાકીની બાબતમાં તેના થડની ઘટના મામાન્ય વિવૃતખીજના થડને સમાન હોય છે, અને આપણે પાછળ વાંચી ગયા કે વિવૃતખીજનું થડ આવૃતખીજને બહુજ મળતું આવે છે. તૃણદ્રુમીના થડમાં કાષ્ઠ અને વડકક ઘણીવાર બહુજ થોડો વિકાસ પામેલાં હોય છે, અને તેનું થડ બહુજ નરમ અને દળદાર લાગે છે. દાખલા તરિકે, મેક્સિકોમાં વસતી ડિઝેન એડ્યુલ નામની ઉપજતનું એક થડ ૧૨૦ વર્ષની ઉંમરનું હોવા છતાં પણ તેનો વાહિની તંતુઓનો પ્રદેશ ફક્ત ૦.૦૦૦૦૦૦ મિટર ( ૧ ઇંચ ) જાડો હતો. એટલે તેનું કદ થડની ત્રિજ્યાનો ૧/૧૦ હતું. જ્યાં એ થડનો વ્યાસ બહુજ વધારે મોટો થાય છે,

ત્યાં એ દૃશ્ય બહુજ વિચિત્ર રીતે બને છે: આદ્ય પરિવર્ધિની પેશિની ચંચળતા અટકી જાય છે, અને બહારની બાજુએ એવીજ નવી પેશિ ઉત્પન્ન થાય છે, અને આ ક્રિયા એ થડમાં ઘણીવાર બને છે. એ રીતે તેનું કાષ્ઠ અનેક થરની પરંપરાનું બનેલું હોય છે, અને એ દરેક થર તેની પોતાનીજ પરિવર્ધિની પેશિથી ઉપન્ન થયેલો હોય છે. સાઈકાસ, મેક્રોએમિઆ, અને તૃણદ્રુમિની બીજી કેટલીક જાતોમાં એજ પ્રમાણે બને છે. આ વનસ્પતિવિશેષના થડની અંદરની રચના સંખ્યાબે બીજી ઘણી રમુજી હકીકત જાણવા જેવી છે, પણ હમણાં આપણે એ સર્વનું વિવેચન મુલતવી રાખીશું. હવે આપણે એકદમ તેનાં ઉત્પાદક અવયવો તરફ વળીએ.

હાલની જીવંત તૃણદ્રુમી વનસ્પતિઓમાં પુદ્ગિલંગ અને સ્ત્રિલિંગ અવયવો હમેશાં લિન્ન હોય છે અને તેઓ હમેશાં જાદી વનસ્પતિઓની ઉપર ઉગે છે. સામાન્ય રીતે, આ જનનેન્દ્રિયો (સ્કેટીપ્રીકેશન્સ) શંકુના આકારમાં ઉત્પન્ન થાય છે, અને તેઓ શંકુધારી વનસ્પતિઓના શંકુના જેવીજ, પણ રચનામાં વધારે સાદી હોય છે. આ કુટુંબની બધી પુદ્ગિલંગ જનનેન્દ્રિયોની બાજતમાં આ વાત કેવળ સત્ય છે; એ કુટુંબની નવ જાતો પૈકી આડ જાતોમાં સ્ત્રિલિંગ જનનેન્દ્રિયો પણ શંકુના રૂપમાં હોય છે, પણ સાઈકાસ નામની જાતમાં સ્ત્રિલિંગ જનનેન્દ્રિય કાંઈક જુદીજ રચનાવાળી હોય છે. તેના શંકુઓને દીંટાં હોય છે, અને તેઓ થડની ટોચ ઉપર ઉગે છે. આ વર્ગની ઘણી ઉદ્દલિન્ગજ્ઞેના અવલોકન ઉપરથી એ



વાત સ્પષ્ટ થાય છે, કે એ શંકુ ખરેખર પ્રથમ આખી વનસ્પતિની ટોચમાંથી ઉગે છે અને થડની લવિધ્યની વૃદ્ધિને લીધે પછી તે બાજુ ઉપર ખસી જાય છે.

બન્ને શંકુઓ બહારના દેખાવમાં લગભગ સમાન હોય છે, અને સ્વલિંગ શંકુ સામાન્ય રીતે વધારે મજબૂત હોય છે.

પ્રથમ આપણે પુલ્લિંગ જનનેંદ્રિયો સંબંધે વાત કરીશું. તેમનું દૃઢ બહુજ મોટું હોય છે, હીંટા સિવાયનો એ શંકુ ઘણીવાર ૧ ફુટ કે તેથી પણ વધારે ઉંચો વધે છે.

આ શંકુની ઉપર ૬૦૦ થી પણ વધારે લીંગડાં ખીચા-ખીચ ઉગેલાં હોય છે, અને એ લીંગડાંમાં પરાગકોશ આવેલાં છે. તેથી આ લીંગડાં સપુષ્પ વનસ્પતિઓના નરકેસરોને મળતાં આવે છે. પણ તેમની રચના એ નરકેસરોથી તદ્દન ભિન્ન છે. એ લીંગડાનો છેડો બહુજ લાંબો હોય છે અને તેનો આકાર ઘણીવાર ઢાલના જેવો હોય છે; ઘણીવાર તેનો આકાર સાદા પાંદડાના જેવો પણ હોય છે. એ લીંગડાના નીચલા પૃષ્ઠને પરાગકોશ વળગેલાં હોય છે, અને તેમની સંખ્યા ૧૨ થી ૧૦૦૦ મુધી ગમે તે હોય છે. ઝેમિઆ નામની જાતમાં ૧૨ અને સાઈકસમાં તેમની સંખ્યા ૧૦૦૦ ની હોય છે. એ પરાગકોશ હંસરાજનાં જનનપર્ણોની ઉપર આવેલાં અલિંગકોષાગારોના જેવાં જ હોય છે, અને તેમની પેઠે તેઓ પણ પુંજો (સોરી) એટલે નાના નાના સમૂહોમાં (દરેક સમૂહમાં ૨ થી

૬ પરાગકોશ હોય છે ) ગોઠવાયેલાં હોય છે. શંકુના પરિપક્વ નરકેસરમાં આ વાત સહેલાઈથી જોઈ શકાતી નથી. દરેક પરાગકોશમાં પરાગકણની મોટી સંખ્યા ઉત્પન્ન થાય છે, અને એ પરાગકોશમાં એક સ્થળે ચીરો પડવાથી તેઓ તેમાંથી છટકી જાય છે; અને શંકુનાં ભીંજાંઓ જરા ઢીલાં થાય છે, એટલે તે પરાગકણ હવામાં ખૂલેલાં થાય છે. આ બધી વ્યવસ્થા આવૃત્તબીજના નરકેસરથી તદ્દન જુદીજ ભાતની છે. સામાન્ય રીતે, આ નરકેસરની ટોચ ઉપર દરેક બાજુએ બે એમ એકંદરે ચાર પરાગકોશ વળગેલાં હોય છે. એ શંકુ શંકુધારી ઉદ્દલિંગજોના શંકુને વધારે મળતો આવે છે, તોપણ આ કુટુંબમાં પરાગકોશની સંખ્યા આઠથી બધી મોટી હોતી નથી.

સિલિંગ શંકુનું વર્ણન કરવામાં પ્રથમ આપણે આકાંક્ષેને બાજુ ઉપર રાખીશું. નીચે આપેલું વર્ણન આકીની આઠ ભતોના સિલિંગ શંકુને લાગુ પડે છે.

સિલિંગ શંકુનાં ભીંજાં પુલિંગ શંકુનાં ભીંજાંના જેવાંજ પણ તેમનાથી વધારે મોટાં અને સંખ્યામાં ઓછાં હોય છે; ડિઉનના સિલિંગ શંકુનાં ભીંજાંનું સ્વરૂપ લગલગ સામાન્ય પાંદડાંના જેવું જ હોય છે. આ ભીંજાંઓને ફલદ-પત્ર કહીએ તો ચાલે, કારણ કે તેમની ઉપર પુષ્પાંડ ઉગેલાં હોય છે, પણ નરકેસરની પેઠે, તેમની અને અપુષ્પ વનસ્પતિઓનાં એવાંજ અવયવોની વચ્ચે બીજાં કાંઈ જ વધારે સામ્ય નથી. આ ભીંજાં રૂપી દરેક ફલદ-પત્રની ઉપર બે પુષ્પાંડ હોય છે,

અને ફલનની ક્રિયા થયા સિવાય પણ તેઓ નાના આકુના જેટલાં મોટાં વધી શકે છે. ( સાધકસનાં પુષ્પાંડ તો એથી પણ વધારે મોટાં થાય છે ). પરિપક્વ થયેલા શંકુઓ ઘણીવાર ખડુજ મુંદર હોય છે; દાખલા તરિકે, એન્સેફેલેટેસિના શંકુનાં ભીંગડાં એ સમયે નારંગી રંગનાં બને છે, અને તેમની વચ્ચે વચ્ચે દેખાતાં બીજ ચળકતા લાલ રંગનાં હોય છે. તેમનો દેખાવ મુંદર રંગવાળા સ્પિન્ડલ-ગેરિના જેવો હોય છે, પણ આ બાબતમાં બીજ અને ફલદ-પત્રના રંગો ઉલટામુલટી કોઈ પ્રસ્તુત શંકુના રંગની મુરખી જરા વધારે આગળ પડતી દેખાય છે.

અત્યાર મુખી આપણે જે તૃણદ્રુમીઓનું વર્ણન કર્યું તે બધી શંકુધારી ઉદ્ભવિજ્ઞો છે, અને તેમની જનનેન્દ્રિયો સામાન્યતઃ શંકુધારી વનસ્પતિઓને મળતી આવે છે; તોપણ, આ બે ઉદ્ભવિજ્ઞવર્ગોની જનનેન્દ્રિયો ઝીણી ઝીણી બાબતોમાં ખડુજ ભિન્ન છે, અને તૃણદ્રુમીનાં એ અવયવોની રચના વધારે સાદી છે. આવૃતબીજના ચથાર્થ પુષ્પોથી આ શંકુઓ તદ્દન ભિન્ન છે, તોપણ તેમની અને પુષ્પોની વચ્ચે ઘણી સમાનતા છે; કારણ કે શંકુ અને નમુનારૂપ પુષ્પો બન્ને નરકેસર કે ફલદ-પત્રના નિવાસ માટે, વનસ્પતિએ ખાસ ઉત્પન્ન કરેલી શાખાઓ છે. બધી સજીવ બીજધારી વનસ્પતિઓને પુષ્પો કે શંકુઓ હોય છે, એટલે, તેઓ હમેશાં ખાસ શાખાઓ ઉત્પન્ન કરે છે, અને તેમની ઉપર ઉત્પત્તિના કાર્યમાં ભાગ લેનારાં ખાસ ખાંદડાંઓ ઉગે છે. માત્ર એ સંબંધે

એકજ અપવાદ છે. સાધકસ જાતની ત્રિલિંગ વનસ્પતિની રચના આ બાબતમાં લિન્ન હોય છે. તેને સ્વતંત્ર શંકુ કે પુષ્પ હોતું નથી; તેનાં ફલદ-પત્રો સામાન્ય પાંદડાંઓના જેવાંજ અવયવો છે, અને તેઓ સાધારણ પાનની જેમ જ વનસ્પતિના મુખ્ય થડમાથી જ ફૂટેલાં હોય છે. ત્યારે પુષ્પ ભેસવાનો મમય થાય છે ત્યારે તેના થડની આદિ બાજુએ ફલદ-પત્રોનું ઝુમખું ઉગે છે, અને તેનું કામ પૂરું થતાંજ તે ખરી પડે છે, અને તેની જગાએ પાછાં નવાં લીલા રંગનાં પાંદડાંઓ ઉત્પન્ન થાય છે. તેથી ત્રિલિંગ સાધકસના થડનું અખતર ત્રણ જાતનાં જૂદાં જૂદાં પાંદડાંઓના : સામાન્ય પાંદડાં, ભીંગડાં અને ફલદ-પત્રોના પાયાઓનું બનેલું હોય છે. ત્રિલિંગ સાધકસ પોતાના મુખ્ય થડની ઉપરજ બીજ-કણુદલ (સ્પેરોફાઈટ્સ) એટલે ઉત્પત્તિને લગતાં પાંદડાંઓ ઉત્પન્ન કરતી હોવાથી તે હંસરાજ વનસ્પતિની કોટિમાં આવે છે. શહામૃગી હંસરાજનાં (ઑસ્ટ્રીય ફર્ન) બીજ-કણુદલ તેનાં સામાન્ય જનનપર્ણોથી લિન્ન હોય છે, તોપણ તેઓ બન્ને તેજ થડ ઉપર ઉગે છે. બીજ કોષપણુ જીવંત બીજધારી વનસ્પતિ સાધકસના જેટલી સાદી નથી. તોપણ, આપણે આ પુસ્તકના ચોથા પ્રકરણમાં બેઠેલાં, કે પ્રાચીનજીવયુગની બીજધારી વનસ્પતિઓ સાધકસના જેટલીજ સાદી હતી.

સાધકસનાં ફલદ-પત્રો અદ્ભુત રચનાવાળાં છે, અને બીજ કોષપણુ વનસ્પતિનાં ફલદ-પત્રો કરતાં તેઓ પાંદડાંનું

યથાર્થ સ્વરૂપ વધારે અંગે પ્રગટ કરે છે. દાખલા તરિકે, સાઇકસ રિવોલ્યુટા નામની ઉપજાત હાલમાં ઘણે સ્થળે ઉછેરવામાં આવે છે. તેનું ફલદ-પત્ર નવ ઇંચ લાંબું હોય છે, અને તેનું પાનું ક્વાંટીવાળું અને ઉડી ખાંચ વાળું હોય છે; તેના દીંટાના જેવા નીચલા ભાગની દરેક બાજુએ સામાન્ય રીતે ૬ પુષ્પાંડ હાજર હોય છે. સાઇકસ સર્સિનિલિસનું ફલદ-પત્ર વધારે સાંકડું, અને તેના પાનના ભાગે દાંતના જેવા તીણા અને પાતળા હોય છે. ઑસ્ટ્રેલિઆમાં ઉગતી સાઇકમ નોર્મેન્સિઆના નામની ઉપજાતના ફલદ-પત્રને માત્ર બેજ પુષ્પાંડ હોય છે. ઘણી વિવૃતબીજ વનસ્પતિઓન કરતાં સાઇકસની ઉપજાતમાં એ મહાન્ વર્ગનું સુખ્ય લક્ષણ વધારે સ્પષ્ટ છે, કારણ કે તેનાં પુષ્પાંડ તેના છવનકમમાં હમેશાં ખૂલ્યાંજ રહે છે, અને પાકાં થઈ છેવટે તેઓ જમીન ઉપર ખરી પડે છે. સાઇકસના બીજનું કદ બહુજ અસાધારણ હોય છે-તેની કેટલીક ઉપજાતોમાં તો તેઓ સપ્તાલૂ (પીચ) ફળના જેટલાં મોટાં હોય છે; તેમની ઘટના પણ સપ્તાલૂ કે આલુને મળતી આવે છે, કારણ કે તેના બહારનો ભાગ નરમ અને દળદાર હોય છે, અને તેની અંદર ઠળીઓ હોય છે. તોપણ, સાઇકસની બાજાતમાં, એ આખી વસ્તુ વિકાસ પામેલું બીજ છે, અને સપ્તાલૂની બાજાતમાં ઠળીઆના ગર્ભ સિવાયની દરેક વસ્તુ ફળને લગતી છે. એન્સેફલોટેસિના સંબંધે આપણે જે સુંદર ચળકતા રંગનો વિરોધ વર્ણવ્યો તેવોજ વિરોધ સાઇકસની કેટલીક ઉપજાતોમાં હાજર છે. સાઇકસ રિવોલ્યુટામાં બીજાં ફલદ-પત્રોની ઉપર

ઉગેલાં ચળકતા લાલ રંગનાં પુષ્પાંડ કે બીજ બહુ જ મુંદર દેખાવ આવે છે.

ત્યારે એ વાત હવે સ્પષ્ટ થઈ, કે જનનેંદ્રિયોની ઘટનામાં તૃણુદ્રુમીનું કુટુંબ બીજી બીજધારી વનસ્પતિઓથી નક્કી વધારે સાદું છે. એ કુટુંબમાં પણ મુખ્યત્વે સાઈકસની જાત અત્યંત સાદી છે; આ જાતની સ્ત્રિલિંગ વનસ્પતિની ઘટના કેટલી સાદી છે તે આપણે પાછળ જોઈ ગયા. હાલની સજીવ બીજધારી વનસ્પતિઓમાં માત્ર સાઈકસનેજ કુલ કે શંકુ બેસતો નથી; તેનાં ફલક-પત્રોનું સ્વરૂપ સામાન્ય પાંદડા-ઓના જેવુંજ છે, અને વધારેમાં, તેઓ સામાન્ય પાંદડાઓની પેઠે તેના મુખ્ય થડમાંથીજ ફૂટેલાં હોય છે.

બીજધારી વનસ્પતિઓમાં તૃણુદ્રુમીનું કુટુંબ આદ્ય અને પ્રાચીન છે, તથા તે અલિંગકોષધારી વનસ્પતિઓને વધારે મળતું આવે છે, એવું સ્પષ્ટ કરનાર બીજી પણ બાબતો છે. તૃણુદ્રુમીના ફલનની પદ્ધતિ બહુજ આશ્ચર્યકારક છે. હિરેસ અને ઇકિનો નામના બે જાપાનના ઉદ્દલિન્નજેતાઓએ આ વાત ૧૪ વર્ષ ઉપર શોધી કહાલી, અને ત્યાર પછી થોડા સમયે અમેરિકામાં મી. વેબરને એજ વાત સ્વતંત્ર રીતે સમજાઈ. ઘણી પ્રચન્નબીજ વનસ્પતિઓની પેઠે, તૃણુદ્રુમી વનસ્પતિઓ શુક્રકોષ (સ્પર્મેટોઝોઇડઝ), એટલે સ્વતંત્રપણે હલનચલન કરનારાં પુલ્લિંગ કોષોના સાધનથી ફલનનું કાર્ય સિદ્ધ કરે છે. કુમારિકાકેશી સિવાય બીજી કોઈપણ બીજધારી વનસ્પતિ આ રીતે ફલન કરતી નથી.

કહે છે. બીજકની ટોચ જરા ચપટી થઈ ઉડે ખાડે બનાવે છે, અને એ ખાડે પરાગ-ગૃહના ( પોલન ચેમ્બર ) નામથી ઓળખાય છે, પ્રાચીન જીવયુગનાં ઘણાં બીજમાં પરાગ-ગૃહ હાજર હતું, તોપણ હાલની સજીવ વનસ્પતિઓમાં તો તે માત્ર તૃણદ્રુમી અને કુમારિકાકેશીનાંજ પુષ્પાંડમાં આપણી નજરે આવે છે.

પવનના સપાટાથી ઘસડાઈ આવેલો, અથવા, દક્ષિણ આફ્રિકાની કેટલીક તૃણદ્રુમી વનસ્પતિઓની બાબતમાં બને છે તેમ, જીવડાંઓની મારફત આવી પહોંચેલો પરાગ પુષ્પાંડના દ્વારકમાં પડે છે, અને તેમાં એક જાતના ગ્રીકણા પદાર્થનું ટીપું હાજર હોવાથી તે ત્યાં ચોટી રહે છે. એ ટીપાનું બાબી-લવન થવાથી અથવા તે ફરીથી અંદર ચૂસાઈ જવાથી પરાગકણ ઉપર વર્ણવેલા સાંકડા રસ્તામાં નીચે અને નીચે ઉતરે છે, અને છેવટે એ રસ્તાને તળીએ આવેલા પરાગ-ગૃહમાં તે આવી પહોંચે છે. આ સ્થળે દરેક પરાગકણ અટકે છે અને પોતાના શરીરમાંથી એક નળી ઉત્પન્ન કરી તેના ફાંટાઓને તે આસપાસની પેશિમાં દાખલ કરે છે. એ રીતે પરાગનયનનું ( પોલીનેશન ) કાર્ય સમાપ્ત થાય છે. યદ્યર્થ ફલનનું કાર્ય થોડા મહિના વીત્યા બાદ થાય છે. એટલા સમયમાં પુષ્પાંડ પૂરેપૂરું વિકસી બીજ બને છે. પરાગનયન અને ફલનનાં દરેયોની વચ્ચેના ગાળામાં, બીજના મધ્ય ભાગમાં આવેલું ગર્ભ-કોશ ( મેગાર્પોર ) ધીમે ધીમે વધી બહુ જ મોટું થાય છે. તે અંતર્ગત અથવા અનુસમાંગની

( પ્રોથેલસ ) પેશિથી ચીકાર ભરાઈ જાય છે, અને તેના ઉપલા છેડા ઉપર તેણે કેટલાંક અંડ-કોષો ઉત્પન્ન કર્યા છે. એ વાત ધ્યાનમાં રાખવાની છે, કે બધી વિવૃતતીના ઉદ્ભવિન્નજેમાં અંતર્ગતીની પેશિ ફલનનું કાર્ય શરૂ થાય તે પહેલાં ઉત્પન્ન થાય છે. તૃણદ્રુમીની બાજતમાં દરેક વસ્તુનું સ્વરૂપ મોટું હોય છે; તેનાં અંડ-કોષ પણ ખૂબસૂરિ આંખે જોઈ શકાય એટલાં મોટાં હોય છે. આ ક્રિયાઓ થઈ તે દરમિયાન પરાગન-લિકા પણ બહુજ લાંબી વધેલી હોય છે, અને બીજા વિકાસે ઉપરાંત તેમાં એક મહત્વનો ફેરફાર એ થયેલો છે, કે તેના અંદરના ભાગમાં હવે શુક્રકોષ એટલે જ મોટાં પુલિંગ કોષ ઉત્પન્ન થયેલાં છે. આ દરેક પુલિંગ કોષને એક છેડે લાંબો અને ગોળ ગોળ વળેલો એક પટ્ટો હોય છે, અને તેની ઉપર અસંખ્ય કોષકેશ અથવા નાબુક રેસાઓ ઉત્પન્ન થાય છે. આ રેસાઓની મદદથી શુક્રકોષ હાલી ચાલી શકે છે. પાણીથી ફૂલેલી પરાગ-નલિકા હવે જરા લાંબી વધી શુક્રકોષવાળા છેડાને અંડ-કોષોની પાસે લાવે છે. પરાગ-નલિકામાંનાં શુક્રકોષ નળીમાંજ ચક્કર ચકકર ફરે છે, કારણ કે હવે તેઓ યથાર્થ અને અંચળ શુક્રકોષો બન્યાં છે. પછી પરાગ-નલિકા ફાટી જાય છે, અને શુક્રકોષો બંધનમાંથી છૂટાં થાય છે. પરાગનલિકાઓમાંથી ધસી આવેલા પાણીમાં તેઓ અંચળ કોષકેશના સાધનથી તરે છે, અને થોડુંક જરૂરનું અંતર કાપી અંડ-કોષોની પાસે જઈ તેમની સાથે જોડાઈ જાય છે. એ રીતે, ફલનનું કાર્ય સિદ્ધ થાય છે. દરેક શુક્રકોષ માત્ર એકજ અંડ-કોષનું ફલન કરે છે.



ઉંચી કોટિની વનસ્પતિઓમાં માત્ર તૃણુદુમ્બી અને કુમારિકાકેશી વૃક્ષોએજ, પોતાના છવનકમમાં, પ્રચન્નબીજ વનસ્પતિઓની, ચંચળ અને ચલનશીલ કોષોના સાધનથી સિદ્ધ થતી, ફલનની ક્રિયાને હજી મુધી કાયમ રાખી છે. આપણે જાણીએ છીએ, કે બધી હંસરાજ, લીલ અને તેમની મિત્રો, તેમજ ઘણી દરિઆઈ અને અન્ય શેવલાદિ વનસ્પતિઓ પોતાનું ફલન ચંચળ શુક્રકોષોના સાધનથીજ સાધે છે. પ્રાણીઓમાં પણ પુલ્લિંગકોષો હાલી ચાલી શકે છે. ઉંચી કોટિની વનસ્પતિઓ પ્રાણીઓનાં લક્ષણોનો જેમ જેમ વધારે ત્યાગ કરે છે, તેમ તેમ તેઓ ઉત્કાંતિની માલામાં વધારે ઉંચું સ્થાન લે છે. નીચી કોટિની કેટલીક શેવાલો (એડલ) જન્મ્યા પછી બહુ લાંબા સમય મુધી હાલી ચાલી શકે છે; તેથી વધારે ઉંચી કોટિની ઉદ્ધિલિન્ગજોની બાબતમાં, આ શક્તિ અલિંગકોષની દશા પૂરી થતાંજ નાશ પામે છે; તેથી પણ વધારે ઉંચી કોટિની વનસ્પતિઓમાં એટલે લીલ અને હંસરાજ વિગેરે ઉદ્ધિલિન્ગજોમાં, અલિંગકોષો પણ હાલવા ચાલવા અશક્ત હોય છે, તેપણ, અંડ-કોષો સૂધી પહોંચવા માટે તેમનાં પુલ્લિંગ કોષોએ એ શક્તિને ટકાવી રાખી છે. છેવટે, આ હલનચલનની શક્તિનો તદ્દન લોપ થયો છે. સામાન્ય રીતે, વનસ્પતિ જેમ જેમ વધારે ઉત્કાંત થાય છે, તેમ તેમ તેનું પ્રાણીની સાથેનું સામ્ય વધારે ને વધારે ઘટતું જાય છે.

તૃણુદુમ્બીની ફલન-પદ્ધતિ વધારે રમુજી અને અગત્યની છે, કારણ કે તે શુદ્ધ પ્રચન્નબીજની ઉંચી કોટિની

ખીજધારી વનસ્પતિઓની ફલન-પદ્ધતિઓની વચ્ચેવચ્ચ અને સમાન અંતરે રહેલી છે. પ્રચન્નખીજની ફલન ક્રિયામાં દરેક વસ્તુ શુક્રકોષોની ચંચળ ગતિના ઉપર આધાર રાખે છે, અને ઉંચીકોટિની ખીજધારી વનસ્પતિઓના ફલનમાં અતિ અગત્યની વસ્તુ પરાગ નલિકાની વૃદ્ધિ છે, કારણ કે આ ખાખતમાં ચલનશક્તિહીન શુક્રકોષો નલિકામાજ અંડકોષની તરફ ધકેલાય છે. તૃણદ્રુમીની ખાખતમાં પરાગ-નલિકા ઉત્પન્ન થાય છે, અને તે એવી રીતે લંબાઈમાં વધે છે, કે શુક્રકોષો તેમના યોગ્ય સ્થળે ધકેલાય, પણ તેમની સુસાદરીના છેવટના ભાગમાં તો તેમને હાલી ચાલી જતમહેનતથી જ અંડકોષમાં ઘૂસવું પડે છે,

ખરાબર ૪૦ વર્ષ પહેલાં હૉર્મિસ્ટર નામના જર્મન ઉદ્ભિજ્જવેતાએ એવું અનુમાન બાંધ્યું હતું, કે ‘ શંકુધારી વનસ્પતિઓમાં ફલન પરાગ-નલિકાના સાધનથી થાય છે એ વાત સત્ય છે, પણ તે નળીના અંદરના ભાગમાં ઘણે ભાગે ચલનશીલ શુક્રકોષો ઉત્પન્ન થયેલાં હોય છે. ’ ઘણાં વર્ષ ધણી હિરેમ અને ઇકેનોએ આ અનુમાન સત્ય છે એમ સાબીત કર્યું. સામાન્ય રીતે, શંકુધારી વનસ્પતિઓમાં આવું દ્રશ્ય બનતું નથી, તોપણ, કુમારિકાકેશીની ખાખતમાં ( હૉર્મિસ્ટરના સમયમાં આ વૃક્ષ શંકુધારી વર્ગનું લેખાતું હતું ), તેમજ તેને ઘણે અંશે મળતા આવતા તૃણદ્રુમીના કુટુંબની ખાખતમાં એ વાત સત્ય કરી છે.

ધણી તૃણદ્રુમી વનસ્પતિઓમાં, દરેક પરાગ નલિકામાં માત્ર બેજ શુંકકોષ ઉત્પન્ન થાય છે. માઇક્રોસાઇકસ આ વાતનો આશ્ચર્યકારક અપવાદ છે. કેદડવેલ નામના એક અમેરિકન ઉદ્ભિજ્ઞવેત્તાને એ વનસ્પતિ ત્રણ વર્ષ ઉપરજ કયુબાના પર્વતો ઉપર ઉગેલી દેખાઇ. એ સમયે એવી માન્યતા હતી, કે માઇક્રોસાઇકસ બહુ નાની વનસ્પતિ છે, પણ કયુબામાં ઉગેલી આ વનસ્પતિ ૩૦ ફુટ ઉંચુ વૃક્ષ હતી અને તેના સિલિંગ શંકુઓ ૧ યાર્ડ લાંબા હતા. તેની પુનરુત્પત્તિને લગતી એક આશ્ચર્યકારક વાત એ છે, કે દરેક પરાગ-નલિકામાં ઓછામાં ઓછાં ૧૬ શુંકકોષ ઉત્પન્ન થાય છે. આ બાબતમાં આ વનસ્પતિ પ્રાચીન હવયુગની કેટલીક બીજધારી વનસ્પતિઓને બહુજ મારી રીતે મળતી આવે છે. માઇક્રોસાઇકસમાં અંડ-કોષોની સંખ્યા અસાધારણ મોટી હોય છે. દરેક પુષ્પાંડમાં લગભગ ૨૦૦ અંડકોષો હાજર હોય છે, પણ બીજ તૃણદ્રુમી વનસ્પતિઓમાં તેમની સામાન્ય સંખ્યા ૩ થી ૫ હોય છે.

ફલન પૂરું થયા પછી એકથી વધારે ગર્ભો થોડા સમય વિકસ્યાં કરે છે. માઇક્રોસાઇકસમાં તેમની સંખ્યા ૧૨ કે તેથી વિશેષ હોય છે. પાછળથી તેમનામાં સ્પર્ધા ઉત્પન્ન થાય છે, અને જ્યારે બીજ પાકે છે ત્યારે તેમાં માત્ર એકજ ગર્ભ હાજર હોય છે. પછી ગર્ભ અંતર્ગુફીમાં સંતાઇ રહે છે. બીજનો આખો ઠળીઓ અંતર્ગુફીથી ભરાઇ જાય છે અને લવિષ્યમાં તે અંકુરીભવનની દશામાં વપરાઈ જાય છે. તૃણદ્રુમી સંજ્ઞાએ એક નવાઇ ભરેલી વાત એ છે, કે જ્યાં મુધી બીજને વાવવામાં ન

આવે. ત્યાંમુઢી ગર્ભનો લાગ્યેજ વિકાસ થાય છે, એટલે, પાકેલા બીજમાં ગર્ભ સ્પષ્ટ દેખાઈ આવતો નથી. આ વાત લગલગ બધી તૃણકૃમી વનસ્પતિઓને લાગુ પડે છે; કારણ કે ગર્ભનો વિકાસ થતાંજ નવી વનસ્પતિ ઉત્પન્ન થતી હોવાથી તેમની બાબતમાં બીજને જરા પણ આરામ મળતો નથી; તોપણ આ વાતને ઘણા અપવાદ છે.

સામાન્ય રીતે, ગર્ભને બે દળ હોય છે અને તેઓ ઘણીવાર પરસ્પર સંધાયેલાં હોય છે. સીરેટોઝેમિઆમાં, સામાન્યતઃ, બે દળ પૈકી એક વ્યર્થ નિવડે છે. અંકુરીલવનની દશામાં તેઓ બીજની અંદરજ રહી અંતર્ગુકીમાંથી ખોરાક ચૂસે છે. લગલગ બધી શંકુધારી વનસ્પતિઓનાં દળ વિકાસ પામી લીલાં પાંદડાંઓ બની જાય છે.

હાલની તૃણકૃમી વનસ્પતિઓનું વિવેચન વિસ્તારથી કરવાની ખાસ જરૂર હતી; કારણ કે, ઉદ્ભિન્નચુષ્ટિમાં સપુષ્પ વનસ્પતિઓનો જન્મ થયો તે પહેલાંની, એટલે, મધ્ય-લવયુગની વનસ્પતિઓને હવે આપણે સારી રીતે સમજી શકીશું; અને વધારેમાં, પ્રાચીનલવયુગની બીજધારી ઉદ્ભિન્નજોની સાથે હવે આપણે તેમને સારી રીતે સરખાવી શકીશું (પ્રકરણ ૪ થું જુઓ). મધ્યલવયુગની તૃણકૃમી વનસ્પતિઓ કેના જેવી હતી તે હવે આપણને જણાશે, અને સપુષ્પ વનસ્પતિઓની ઉત્ક્રાંતિના અગત્યના પ્રશ્નનો ખુલાસો કરવામાં તે વર્ગ આપણને કેટલો ઉપયોગી થશે તે પણ હવે આપણે જોઈ શકીશું.

હાલની જીવંત વનસ્પતિ સૃષ્ટિમાં, ૧૦૦૦ વાહિનીમય ઉદ્ભિન્નજોમાં તૃણદ્રુમીની સંખ્યા ભાગ્યે જોકાદ હશે; માધ્યમિક યુગની વનસ્પતિસૃષ્ટિમાં, દરેક ત્રણ ઉદ્ભિન્નજોમાં એક તૃણદ્રુમી હાજર હતી. હાલનું જીવંત તૃણદ્રુમીનું નાનું કુટુંબ તે સમયમાં અગ્રગણ્ય લેખાતા વનસ્પતિસમૂહનું વંશજ છે. એ વાત પહેલેથીજ ધ્યાનમાં રાખવાની છે, કે મધ્યજીવયુગની તૃણદ્રુમીઓનું કુટુંબ બહુજ વિશાળ હતું. તે સમયે આ કુટુંબમાં ઘણાં ઉપકુટુંબો હતાં અને તેઓ પૈકી હાલમાં તૃણદ્રુમ ( માઈકેડેસી ) નામનું માત્ર એકજ ઉપકુટુંબ હયાત છે. એ પ્રાચીન વિશાળ કુટુંબને તૃણદ્રુમીવના (સાઈકેડોફાઈટા) કહીએ તો ચાલે.

મધ્યજીવયુગની તૃણદ્રુમીવના આખી પૃથ્વી ઉપર પ્રસરેલી હતી. ગરમ અને સમશીતોષ્ણ પ્રદેશોમાં તેઓ યથેચ્છ ઉગતી હતી, અને ગ્રીનલેન્ડ અને સાઈબિરીઆના ઉત્તરધ્રુવ આગળના પ્રદેશોમાં તથા લુઈ શીલીપાઈન લેન્ડમાં, એટલે, દક્ષિણધ્રુવ આગળના યુલકમાં પણ તેઓ વસતી હતી.

ઈંગ્લાંડમાં તેઓ પુષ્કળ ઉગતી હતી, અને પોર્ટલેન્ડની ખાણોમાંથી તેમનાં ઘણાં થડ પ્રાપ્ત થાય છે. એ થડને ત્યાંના મજૂરો ' કાગડાઓના માળા ' કહે છે. એ સમયમાં પૃથ્વી ઉપરની ઉદ્ભિન્નજોસૃષ્ટિ સર્વ સ્થળે એકરૂપ હતી. ચૌકંશાયર, મેક્સીકો, હિંદુસ્તાન અને ઉત્તરધ્રુવના જેવા અતિશય ઠંડા પ્રદેશોમાંથી પણ તૃણદ્રુમીવનાનાં એકજ જાતનાં સ્વરૂપો આપણે હાથ આવ્યાં છે.

આપણે પાછળ વાંચી ગયા, કે હાલની 'મજીવ તૃણદ્રુ-  
મીઓ સપુષ્પ વનસ્પતિઓનું' એક સાદું કુટુંબ છે. તેમની  
ફલનની રીત, પરાગકોશની ગોઠવણી અને સાઈકસનાં ફલદ-  
પત્રો વિગેરે ઘણી બાબતમાં તેઓ પ્રચન્નબીજ વનસ્પતિ-  
ઓનાં લક્ષણો પ્રગટ કરે છે. મધ્યજીવયુગની તૃણદ્રુમીવનાઓમાં  
આવું માદું સ્વરૂપ લાગ્યેજ આપણે હાથ ચઢે છે. એ યુગની  
થોડી વનસ્પતિઓને હાલની તૃણદ્રુમ વનસ્પતિઓના જેવીજ  
જનનેદ્રિયો હોવાનું જણાયું છે, મુખ્યત્વે સાઈકસ નામની  
જાત તેનાં વિશિષ્ટ ફલદ-પત્રોના સાધનથી ચૂર્ણોપલ યુગના  
ખડકો મુઘી પણ ઓળખી શકાય છે. સાઈકસ, ઝેમિઆ, અને  
ડિઉન વિગેરે હાલની જાતોના જેવાંજ પાંદડાંઓનાં જીવશેષો  
વારંવાર આપણને મળી આવે છે, પણ એવા પુરાવા ઉપર  
આધાર રાખી શકાય નહિ; કારણકે એવા કેટલાંક પાંદડાંઓ  
નિઃસંદેહ તૃણદ્રુમીવનાના વર્ગના હોવા છતાં પણ, તેઓ  
હાલની તૃણદ્રુમ વનસ્પતિઓનાં તો અંગો નથીજ એવું  
ચોક્કસ સાબીત થયું છે. હાલમાં તો આપણે માત્ર એટલુંજ  
જાણીએ છીએ, કે તૃણદ્રુમનું કુટુંબ મધ્યજીવયુગમાં ઉગતું  
હતું, પણ તે સમયે તેનો વધારે વિકાસ કે પ્રસાર થયો ન હતો.

અત્યારમુઘીમાં મધ્યજીવયુગની જેટલી તૃણદ્રુમીવના-  
ઓનાં જીવશેષો આપણને મળી આવ્યાં છે, તેમના અવલોકન  
ઉપરથી એવું સાબીત થાય છે, કે સામાન્ય દેખાવ અને પૌષ્ટિક  
અવયવોની ઘટના એ જે બાબતોમાં તેઓ હાલની તૃણદ્રુમી-  
ઓના જેવાજ કોઈ અન્ય કુટુંબની 'સભ્યો છે,' પણ તેમની

જનનેંદ્રિયો એટલી બધી ઉંચી વ્યવસ્થાવાળી છે, કે તેમને હાલની તૃણદુર્મીઓના એ અવયવોની સાથે સરખાવી શકાય તેમ નથી. એ નવું કુટુંબ બેનેદ્રિટિ ઉદ્દલિજ્જનેનું છે અને તેમનાં ઘણાં જીવશેષો બ્રિટન, ફ્રાન્સ, ઇટલી અને યુરોપના બીજા ભાગોમાંથી મળી આવ્યાં છે. અમેરિકાનાં સંયુક્ત રાજ્યોમાં મેરિલેન્ડ, ડેલોર અને વોશિંગ્ટન ખંડોમાં તે તેમની સંખ્યા બહુજ મોટી છે.

એટલિટનમાં, વાઈટના ટાપુનાં વીહ્ડ અને નીચલાં લીલી રેતીનાં વળાંમાં, સસેકમ શાયરનાં વીહ્ડનાં સ્તરોમાં, પૂર્વ-હાર્સેટ શાયરનાં પર્જેકનાં પ્રસ્તરોમાં (વિવૃતબીજસ્તરક્રમના ઉપલા ખંડોમાં), ઉત્તર-સ્કૉટલેન્ડમાં ગ્રોરાના અંડોપલી મોદા ખંડોમાં, અને યૉર્કશાયરના કિનારા ઉપરનાં નીચલાં અંડોપલી વળાંમાં આ કુટુંબની તૃણદુર્મીઓ આપણને મળી આવી છે. સૌથી વધારે કીંમતી નમૂનાઓ અસ્મીભૂત જીવશેષોના છે, કારણ કે એ નમૂનાઓમાં અંદરની ઘટના સચવાઈ રહેલી હોય છે. એ જાતનું એક અતિપ્રખ્યાત જીવશેષ બેનેદ્રિટેસ ગિઝોનીએનસ છે, અને તે વાઈટના ટાપુમાં, હ્યુકોમ્બી ચાઈનમાંથી પ્રાપ્ત થયું છે. આ ઉપજાતના કુળની રચના પ્રથમ કેર્યસ અને સોમ્સ લોબેશને સમજાઈ. યુરોપ-ખંડના ખંડોમાંથી પ્રાપ્ત થયેલાં બીજાં જીવશેષોના અભ્યાસથી આપણને સારું જ્ઞાન થયું છે, પણ પાછલાં દસ વર્ષમાં ચેલના વતની વિદ્વાન વીલ્હેલ્મ-અમેરિકામાંથી જે જીવશેષો શોધી કહાડ્યાં છે તે આપણને બહુજ વધારે ઉપયોગી બન્યાં છે,

‘પુષ્પોની’ ઘટના કેવી હોય છે તે આપણને પ્રથમ સમજાવનાર તે જ વિદ્વાન હતો; અને એ અર્થમાં આપણે પ્રસ્તુત વનસ્પતિઓની જનનેદ્રિયોને પુષ્પ કહી શકીશું. અમેરિકામાં વિવૃતખીજસ્તરકમના ઉપલા, અને અટિકાયુગના નીચલા ખડકોમાંથી એ કુટુંબની આશરે ૬૦ ઉપજતો પ્રાપ્ત થઈ છે. દરેક ઉપજતનાં ઘણાં જીવશેષો એ સ્થળે હાજર છે. માત્ર ઢેકેટોની ‘કાળી ટેકરીઓમાંથી જ’ ૨૯ ઉપજતોનાં ૧૦૦૦ થડ આપણને પ્રાપ્ત થયાં છે. એ થડની ચેશિઓમાં રેતીના ક્ષારો ભરાઈ જવાથી તેમની ઘટનાં હજી મુઠ્ઠી અકબંધ કાંચમ રહેલી છે.

સામાન્ય દેખાવમાં બેનેટિટિ હાલની દૂંકા થડ વાળી તૃણદ્રુમીનાં જેવાં લાગે છે. એ વૃક્ષ ઉચ્ચાઈમાં બહુ વધારે વધતાં ન હતાં, અને તેમનાં પાંદડાં લગભગ એમિઆ વિગેરે હાલની તૃણદ્રુમીઓના જેવાં જ હતાં. તેમનું થડ પાંદડાઓનાં પાયાઓ રૂપી ખખ્તરથી ઢંકાયેલું હતું, પણ એક બાબતમાં એ અફમીભૂત થડ હાલની કોઈ પણ સજીવ તૃણદ્રુમીના થડથી જૂદું પડતું હતું. બેનેટિટિના થડમાં, તેના પાંદડાંઓના પાયાઓની વચમાં વચમાં મોટી કળીઓની જેવી પાંદડાંવાળી કાળીઓના કિણ (સ્કાર) એટલે ડાઘાઓ આપણી નજરે આવે છે. એ ડાઘાઓ તેની જનનેદ્રિયોનાં અવશેષ ચિહ્નો છે. હાલની સજીવ તૃણદ્રુમીઓમાં જનનેદ્રિયો થડની ટોચમાંથી એકીજ વળતે ઉગે છે, અને તેમની સંખ્યા નાની હોય છે, પણ આ પ્રાચીન વનસ્પતિઓની બાબતમાં તે



તેઓ સંખ્યાબંધ થડની આજુબાજુ ઉગતી હતી  
( ચિત્ર ૮ ચું ).

તેના થડની અંદરની રચના સંબંધે આપણે વધારે વિવેચન કરીશું નહીં. તેનું સ્વરૂપ હાલની વધારે સાદી તૃણકૃમીઓના જેવુંજ હતું, એટલે થડના મધ્ય ભાગમાં પુષ્કળ ગર, અને તેની ચારે બાજુએ વર્તુળના આકારમાં કાષ્ઠ અને વદકકેતું ચક્ર ગોઠવાયેલું હતું, તેનાં પાંદડાંઓમાં પથરાયેલા વાહિનીનસોના રેસાઓની વ્યવસ્થા હાલના કુટુંબના કરતા વધારે સીધી હતી, અને તેમનાં પાંદડાંઓનીજ ઘટના ઝેમિના નામની તૃણકૃમીનાં પાંદડાંઓને લગલગ મમાન હતી. ત્યારે તેમના પૌષ્ટિક અવયવોનો ઘટના મ્યાનમાં લેતાં, તેઓ તૃણકૃમી ઉદ્દલિજ્જને હશે એમ લાગે છે, તોપણ તેમની જનનેંદ્રિયોની રચના એમ સ્પષ્ટ સૂચવે છે, કે એ જે જાતની ઉદ્દલિજ્જનેની વચ્ચે હવે કાંઈજ સામ્ય નથી.

અમેરિકામાંથી પ્રાપ્ત થયેલી બેનેદ્રિટિની સાત ઉપજાતો અને તેમને ઘણે અંગે મળતી આવતી સાઈકેડેલા વનસ્પતિનાં પુષ્પોની રચનાનો મારો અભ્યાસ થયો છે. મુખ્ય મુખ્ય બાળતોમાં, એ બધાં પુષ્પોની રચના સમાન છે, અને એ વાત સુરોપની ઉપજાતોની બાળતમાં પણ લાગુ પડે છે. આપણે પાછળ જોઈ ગયા કે તેમની જનનેંદ્રિયો થડની ટોચ ઉપર ન ઉગતાં તેના પાયા ઉપર ઉગે છે, અને તેઓ પાંદડાંઓના પાયાઓની વચ્ચે વચ્ચે પોતાનું સ્થાન લે છે. બેનેદ્રિટિસ ડેકોટેન્સિસ નામની વનસ્પતિના થડની ઉ

ઉગેલી હતી, અને તેઓ બધી એક સરખો વિકાસ પામેલી હતી. આ અને એવાં બીજાં અવલોકન ઉપરથી ડૉ. વીલેન્ડ એવું અનુમાન કરે છે, કે એ વનસ્પતિઓને તેમની આખી જીંદગીમાં એકજવાર ફૂલ ખેસતાં હતાં, અને પછી તેઓ હાલનાં તાડ અને વાંસની પેઠે તુરત મરી જતી હતી.

આપણે આ બેનેટ્સ ડેકોટેન્સિસની જનનેદ્રિયોને તપાસીએ. તેનું આખું ફૂલ ૧૨ સેન્ટિમિટર એટલે ૫ ઈંચ લાંબું હોય છે, અને તેની આસપાસ ઉગેલાં પાંદડાંઓના પાયાઓમાંથી તે સહેજ ખહાર લાંબાયેલું હોય છે. એ પુષ્પનો નીચલો ભાગ અસંખ્ય ભીંગડાંઓથી ભરેલા દીંટાનો બનેલો હોય છે, અને તે ભીંગડાંઓ વમળની પેઠે ગોળ ગોળ ચઢતા ઉતરતી ગોઠવાયેલાં હોય છે. આ ભીંગડાંઓની અંદર વચ્ચે વચ્ચે જનનેદ્રિયો આવેલી છે. સૌથી ઉપલાં ભીંગડાંઓમાં નરકેસરો હોય છે, અને તેઓ વમળાકારમાં (સ્પિરલ) ન ગોઠવાતાં ઘણી આવૃત્તબીજનાં નરકેસરોની પેઠે વીંટીના આકારમાં ઉગેલાં હોય છે. આ ઉપજાતમાં નરકેસરોની સંખ્યા ૧૮ થી ૨૦ હોય છે, અને તેઓ ઘણાં મોટાં અને કિલ્બ ઘટનાવાળાં હોય છે. આ નરકેસરોની રચના કોઈપણ આવૃત્તબીજ કે વિવૃત્તબીજનાં અવયવોથી તદ્દન ભિન્ન હોય છે. બે દરેક નરકેસરને ખેંચી ત્રીધું કરવામાં આવે તો તે ૧૦ સેન્ટિમિટર એટલે ૪ ઈંચ લાંબું હોય છે. તોપણ, વાસ્તવિક રીતે તેઓ હંમેશાં અંદર વળેલાં રહે છે, અને તેથી એ પુષ્પ હંમેશાં કળીનો દેખાવ આપે છે. દરેક નરકેસર

પીંછાના જેવું લાગે છે, અને તેની ઉપર પાંદડીઓનાં .૨૦ જોડકાં ઉગેલાં હોય છે. દરેક પાંદડીની ઉપર પરાગકોશોની બે હાર હોય છે. વધારે લાંબી પાંદડીઓમાં દરેકની ઉપર ૨૦ પરાગકોશો ઉગેલાં હોય છે.

નરકેસરોના તંતુઓ એટલે દીંટાંઓ સંધાઈ ગયેલાં હોવાથી પુષ્પના સ્થિલિંગ ભાગની આસપાસ એક નળી ઉત્પન્ન થાય છે. મેલોના પુષ્પમાં પણ એવીજ રચના હોય છે. દીંટાના ઉપલા ભાગમાં નરકેસરો એકમેકથી છુટાં હોય છે, અને આ છુટા ભાગો અંદરની બાજુ તરફ નહીં જઈ તેમનાં અંતો તેમનાં જ દીંટાં મુધી લટકે છે.

એ નરકેસરોની ઉપર જે અસંખ્ય પરાગકોશો હોય છે, તેઓ જાતેજ સંયુક્ત રચનાઓ છે, કારણકે દરેક પરાગકોશમાં અમંજ્ય ખાનાંઓ હોય છે. એ ખાનાંઓમાં જ પરાગ ઉત્પન્ન થયો હતો. મેરેટ્રિએસી નામનું ગરમ દેશોમાં ઉગતું હંસરાજનું એક નાનું કુટુંબ છે, અને તેનાં સંયુક્ત અલિંગકોષાગારોના જેવીજ એ પરાગકોશોની રચના છે. ખરેખર, બેનેટ્ટિટિનાં નરકેસરો, કોઈ પણ અન્ય વનસ્પતિનાં નરકેસરોના કરતાં હંસરાજનાં પરિષ્કવ જનનપણેની બહુજ વધારે મજતાં આવે છે. તેનું દરેક પરાગકોશ દૂંકા દીંટાના માધનથી પાંદડીને વળગેલું હતું.

આવૃત્તબીજની પેઠે આ પુષ્પમાં પણ મધ્યભાગ અંતઃપુરે ( જાઈનેશીયમ ) એટલે સ્થિલિંગ યંત્રે રોકેલો છે.

કેટલાંક કારણોને લીધે સિકેસર ( પીસ્ટીલ ) શબ્દનો ઉપયોગ અત્રે ઉચિત નથી. શંકુના આકારની આ જનનેન્દ્રિયની બાજુએ દીંટાંવાળાં અસંખ્ય પુષ્પાંડથી અને તેમની વચ્ચે વચ્ચે ઉગેલાં નિર્ધારક ભીંગડાંઓથી ઢંકાયેલી હોય છે. ત્યારે પુષ્પ પાકી ફળ બને છે ત્યારે અંતઃપુરની રચના આપણને ખરાબર સ્પષ્ટ થાય છે. અત્રે એ વાત ખાસ લક્ષમાં રાખવાની છે, કે મધ્યજીવયુગની બેનેટ્ટિટિની જનનેન્દ્રિયમાં તેના જૂદા જૂદા ભાગોની ગોઠવણી આવૃત્તખીજના નમુનારૂપ પુષ્પને ખરાબર સમાન છે. બન્નેની બાબતમાં સૌથી બહારની બાજુએ ભીંગડાંઓ—જેમને આપણે પરિપુષ્પ કહીએ તો ચાલે—પછી નરકેસરોનું ચક્ર અને છેવટે વચ્ચોવચ સ્થિલિંગ જનનેન્દ્રિય આવેલ હોય છે. બેનેટ્ટિટિના કુટુંબના બધા સભ્યોમાં, અને તેને મળતી આવતી કેટલીક જાતોમાં, સામાન્ય રીતે, એજ વ્યવસ્થા હોય છે. વળી, બેનેટ્ટિટિને ઘણે અંશે મળતી આવતી કેટલીક ખીજ જાતો સિન્ન સિન્ન લિંગવાળાં ફૂલ ઉત્પન્ન કરે છે.

;

વધારે પરિપક્વ થયેલી જનનેન્દ્રિયોમાંથી નરકેસરે ઇમ્બ્રોપ થઈ જાય છે, અને શંકુના પૃષ્ઠની ઉપર તેઓ અમુક સ્થળે ઉગ્યાં હતાં એવું ખતાવનારી એક ગોળ કિનારી અવશેષ ચિહ્ન તરિકે રહી જાય છે. લ્યુકોમ્બી ચાઇનમાંથી પ્રાપ્ત થયેલું બેનેટ્ટિટિસ ગીઝોનીએનસ નામનું જીવશેષ બે વનસ્પતિની પકવ દશાનું સરસ દર્શાવે છે. પરિપક્વ દશામ પ્રાપ્ત થયેલી આ પહેલીજ વનસ્પતિ હતી, અને વસ્તુતઃ બેનેટ્ટિટિ સંજ્ઞાએ આપણું જ્ઞાન આ મંશોધનથીજ શરૂ થયું.

કહેવાય; કારણ કે તેની સાથે સંબંધ ધરાવતી વનસ્પતિઓ. જો કે બહુ વહેલી પ્રાપ્ત થઈ હતી, તોપણ આ જીવશેષ પ્રાપ્ત થયું તે પહેલાં તેમની ઘટના આપણને સમજાઈ ન હતી.

આ જીવશેષની અને અમેરિકામાંથી જડેલી ઉપજાતની જનનેદ્રિયોની ગોઠવણી અને ઘટના બરાબર સમાન છે. ફેર માત્ર એટલોજ છે, કે પ્રસ્તુત જીવશેષ જરા મોડું, એટલે પુષ્પ પાકી ફળ બન્યું ત્યાર પછી, જમીનમાં દટાઈ ગયું હતું.

હજી પણ ફળની આસપાસ પુષ્કળ ભીંગડાં છે, પણ નરકેસરોનો તેમાંથી લોપ થયેલો છે, અને તેનું અંતઃપુર ખૂબ મોડું થયું છે. તેથી ભીંગડાંની અંદરનો બધો ભાગ અંતઃપુરે જ રોકેલો છે. ફૂલના દીંટાની ટોચ (અમેરિકાના જીવશેષોથી આ ઉપજાતમાં તે વધારે ગોળ બનેલી છે) ઉપર ખીજની મોટી સંખ્યા હાજર રહે છે, અને તે દરેક ખીજ લાંબા અને પાતળા દીંટાની ટોચ ઉપર ઉગેલું છે; આ ખીજનાં દીંટાઓની વચલી જગામાં નિરૂપયોગી ભીંગડાઓ ખીચોખીચ ઉગેલાં છે, અને તેમના છેડાઓ લાંબા થઈ પરસ્પર સજ્જડ અડકેલા હોવાથી તેઓ પરિક્ષ્ણ (પેરિકાર્પ), એટલે, અંડાશયની આસપાસ એક દિવાલ બનાવે છે. તોપણ, એ દિવાલ સંપૂર્ણ નથી, વચ્ચે વચ્ચે જ્યાં ખીજ ઉગેલું હોય છે ત્યાં દિવાલમાં નાનું છિદ્ર રહી જાય છે. ખીજનું દારક એટલે ખુલ્લો છેડો એ છિદ્રમાં ધૂસી જાય છે અને એ રીતે તે બહારના પૃથ્વી સાથે સંબંધમાં આવે છે. સજીવ તૃણદ્રુમીઓનાં ખીજની સાથે સરખાવતાં તેમની ઘટના

વધારે સાદી લાગે છે, કારણ કે આ જીવશૈલિની બાબતમાં કુળે તેમનું સારું જતન કર્યું હતું.

બહુજ નવાઈભરેલી વાત એ છે, કે આ બીજની અંદર ગર્ભ બહુજ સુરક્ષિત રહેલો હોય છે, માત્ર આ જ વનસ્પતિ-સમૂહની બાબતમાં ગર્ભનું જીવશૈલિ પ્રાપ્ત થાય છે. આવી નાજુક વસ્તુઓ અત્યાર મુખી સુરક્ષિત રહી શકી એ ખરેખર આપણું મુલાગ્ય છે.

આ ગર્ભને જે દળ હોય છે; હાલનાં સાધારણ બીજની પેઠે એ જે દળદાર દળ બીજના પાયાની તરફ અને તેનું બાળક-મૂળ દારકની તરફ વળેલાં હોય છે. વસ્તુતઃ ગર્ભબીજની અંદરનો બધો ભાગ રોકી દે છે, ત્યારે બીજપકવ થયું ત્યારે તેમાં જરા પણ અંતર્ગતી ન હતી. તેથી આ બીજ અનૌજસી હતાં એ વાત સ્પષ્ટ થઈ. હાલની એકે સજીવ વિવૃતબીજનું બીજ અનૌજસી હોતું નથી, અને આવૃતબીજના વર્ગમાં પણ આ સ્થિતિ માત્ર થોડીજ ઉદ્દિશિજ્જને અનુભવે છે. તેથી, પ્રસ્તુત જીવશૈલિને આપણે બહુજ ઉત્તમ વિકાસ પામેલું ગણવું જોઈએ. તૃણકુમીની બાબતમાં આપણે આવું લક્ષણ જોઈશું એવી આશા ક્યાંથી રાખી શકાય ! .

ત્યારે, મધ્યજીવયુગની આ તૃણકુમીવના વનસ્પતિઓ ત્રણ મહત્વનાં લક્ષણોમાં આવૃતબીજ ઉદ્દિશિજ્જનેની સાથે બહુજ નિકટનો સંબંધ પ્રગટ કરે છે:—

૧. આવૃતબીજનાં આદર્શરૂપ પુષ્પોના જેવીજ તેમનાં પુષ્પોની રચના અને વ્યવસ્થા હોય છે.

૨. યંન્ને ક્ષણને ઉત્પન્ન કરે છે, અને તેમનાં ખીજ ક્ષણની અંદર રહેલાં હોય છે.

૩. યન્નેનાં ખીજ અનૌજસી હોય છે.

આ વિવિધ લક્ષણોની સમાનતા અને બદલે એકરૂપતા અર્થહીન હોય એમ સંભવતું નથી, અને આ હકીકત ઉપરથી આપણે એવા વ્યાજખી નિર્ણય ઉપર આવી શકીએ, કે બધી જાણીતી ઉદ્દલિન્નલેખાં, જેનેટ્રિટિનું કુટુંબ આવૃતખીજાઓની સાથે બહુજ પાસેનો સંબંધ પ્રગટ કરે છે. ગર્ભ અને ધડ, યન્નેની ઘટના ઉપરથી એ વાત તદ્દન સ્પષ્ટ થાય છે, કે તેઓ એકદળ આવૃતખીજાની સાથે નહિ, પણ દ્વિદળ આવૃત ખીજાની સાથેજ ખાસ સંબંધ ધરાવે છે.

તોપણ, ખીજાં ઘણાં લક્ષણોમાં એ જીવગ્રેષ્મત કુટુંબ આવૃત ખીજાઓથી તદ્દન ભિન્ન છે. એવાં મુખ્ય લક્ષણો આર છે.

૧. સામાન્ય દેખાવ.

૨. તેનાં નરકેસરોની કિલ્લટ રચના.

૩. તેના અંતઃપુરની રચના.

૪. તેના ફલનની ખાસ રીત.

આપણે પાછળ જોઈ ગયા, કે જેનેટ્રિટિસ અને તેના મિત્રોનો સામાન્ય દેખાવ કેવળ તૃણક્રુમી વનસ્પતિઓને મળતો આવે છે. બહારનાં લક્ષણોમાં તેઓ વધારે ઉચી કેાટિની સપુષ્પવનસ્પતિઓના એક્રે કુટુંબને અનુસરતી નથી. ૫૬

ત્યારે આપણે એ સમૂહનું વિશાળ દષ્ટિએ અવલોકન કરી વિચાર કરીએ છીએ, ત્યારે આપણને જણાય છે, કે એ સમૂહમાં તૃણકુમીનું સ્વરૂપ સર્વસ્થળે એકરૂપે રહેલું જણાતું નથી. સ્વીડનમાં ત્રિશુષ્ણિતસ્તરકમના ઉપલા ખડકોમાંથી મી. નેથોસ્ટને જડેલું વિલોન્ડએક્સા નામની ખતનું જીવશેષ સામાન્ય દેખાવમાં તૃણકુમીઓથી તદ્દન જુદું પડે છે. તેનું લાંબું અને પાતળું થડ વારંવાર ફંટાયેલું છે, અને તેની કશો, એટલે સાંધાઓના ખૂણાઓમાં, માત્ર ત્રણ ઈંચ લાંબા પોંછાના જેવાં માંકડાં પાંદડાંઓના જુમ-ખાંઓ ઉગેલાં છે. બે શાખાઓની વચ્ચે થડના માંધાઓમાં એક એક ફૂલ ઉગેલું જણાય છે. વિદ્વાન્ નેથોસ્ટે હમણું સાબીત કર્યું છે, કે આ ફૂલની રચના બેનેટ્રિટિસનાં ફૂલના જેવીજ છે. ત્યારે એ કુટુંબનો આ સ્થૂળ સામાન્ય દેખાવમાં અત્યંત ભિન્ન છે. એના જેવાંજ બીજાં ઘણાં જીવશેષો ધીમે ધીમે પ્રાપ્ત થાય છે, અને એ મર્વે ખતાવી આપે છે, કે શંકુ-ધારી અને વધારે ઉચી કોટિની સપુષ્પ વનસ્પતિઓની વચ્ચેનો સંબંધ નક્કી કરવામાં બહારનાં લક્ષણો બહુજ મહત્વનું સાધન નથી.

પ્રસ્તુત જીવશેષનાં કિલ્બ રચનાવાળાં નરકેસરોનો દેખાવ જનનપણોના જેવો હોય છે, અને તેઓ પરાગકેશોની બહુજ મોટી સંખ્યા ઉત્પન્ન કરે છે. આ બન્ને બાળતોમાં એ જીવશેષ હંસરાજને વધારે, અને આવૃતબીજને ઓછું મળતું આવે છે. મેલો અને દીવેલી વિગેરે દ્વિદળ ઉદ્ભિજ્જોનાં નરકેસરે



ખરેખર કંટાળેલાં હોય છે, તોપણ એ વનસ્પતિવર્ગનું આ મુખ્ય નહિં, પણ ગૌણલક્ષણ છે. લગભગ બધી સપુષ્પ વનસ્પતિઓમાં નરકેસરોની રચના સમાન હોય છે. એ નરકેસરોની ટોચ ઉપર તેમની દરેક બાજુએ બે લાંબા પરાગકોશ, એટલે, દરેક નરકેસરને કુલ ચાર પરાગકોશ હોય છે. એમ મંલવે છે, કે પરાગકોશોનું આ દરેક યુગલ બેનેદ્રિટિસનાં બન્ને ખાનાંઓની હારવાળાં મંયુક્ત અલિંગકોષાગારોના સમૂહોનું પ્રતિનિધિ હોય લાગળુ (મિમોઆ) વિગરે થોડી આવૃતખીનઓનાં પરાગકોશમાં એવાંજ ખાનાંઓ હાજર છે. પણ બેનેદ્રિટિમના કિલખ રચનાવાળા નરકેસરનું રૂપાંતર થઈ આવૃતખીનનું માફક નરકેસર ઉત્પન્ન થયું એમ ખાત્રીથી કહેવા આપણી પાસે કાંઈ પુરાવો છે ? મેકિસકોમાં, મીકસટોકા એલ્ડાના ત્રિશુષ્પિત-સ્તરકંમના ઉપલા ખડકોમાંથી વિદ્વાન્ વિલેડે હમણાંજ શોધી કાઢેલું જીવશેષ આ તૂટક મંબંધને સંપૂર્ણ બનાવે છે. આ ખડકો મધ્યજીવયુગની ખીજધારી વનસ્પતિઓનાં જીવશેષોથી ભરેલા છે, અને એ જીવશેષોની મોટી સંખ્યા વીલીઅમ્સોનીઆની જાતને લગતી છે. એમિઆ જાઇગેસ (હવે તે વીલીઅમ્સોનીઆ જાઇગેસના નામથી ઓળખાય છે) પ્રથમ ચાર્કશાયરની ટ્રેકરીઓમાંથી પ્રાપ્ત થઈ, અને સ્થાયી, એટલે ગયા સૈકાના આરંભથી જ વીલીઅમ્સોનીઆની જાત પ્રસિદ્ધિમાં આવેલી છે. આ જાતનાં પુષ્પોનું (કમનસીબે તેમનાં ખીખાનાંજ જીવશેષો આપણે હાથ

આવ્યાં છે ) વારંવાર અવલોકન થયું છે, અને તે ઉપરથી હવે સાબીત થયું છે, કે તેની પુલ્લિંગ અને સ્ત્રિલિંગ બન્ને જનનેંદ્રિયો મુખ્યત્વે બેનેદ્વિદિસના જેવીજ છે. તોપણ, ઘણે ભાગે એમ સમજાય છે, કે વીક્ષીઅમ્સોનીઆમાં પુલ્લિંગ અને સ્ત્રિલિંગ પુખ્તો જ્યાં જ્યાં ઉગતાં હતાં.

મેકિસકોના ખડકોમાંથી વિદ્યાન વિલેંડને વીક્ષીઅમ્સોનીઆનું જે જીવશેષ પ્રાપ્ત થયું છે તેને હવે આપણે તપાસીએ. જે ખાણમાંથી તે મળી આવ્યું, તેના નામ ઉપરથી એ વિદ્યાન તે જીવશેષને ‘એલ્ડકોન્મુએલો વીક્ષીઅમ્સોનીઆ’ એવું નામ આપે છે. એ જીવશેષનાં નરકેસરો વીંટીના આકારમાં ગોઠવાયેલાં છે, અને તેમના નીચલા ભાગો પરસ્પર સંધાઈ જઈ ઘંટડીના આકારની નળી ઉત્પન્ન કરે છે, એટલે, માત્ર તેમના ઉપલા ભાગો એકમેકથી તફાવત અલગ છે. અગત્યની વાત એ છે, કે તેમનાં નરકેસરો પિચ્છદલ એટલે પીંછાના જેવાં નથી. તેમની રચના સાદી છે, અને તેમના મુખ્ય દીંદાની ઉપરજ નરાગકોશો બાજબેની હારમાં ઉગેલાં છે. આવૃત-ખીન્નનું વધારે સાદું નરકેસર ઉત્પન્ન થવાની ઉત્ક્રાંતિમાં આ એક આગળ ભરેલું પગલું છે. વધારે રમુજ વાત તો એ છે, કે મેકિસકોમાંથી આ જીવશેષ મળી આવ્યું તે પહેલાં બે વર્ષ ઉપર આર્ખર અને પાર્કીન નામના બે શાસ્ત્રીઓએ પુષ્ટ વિચાર કરી આવી દશાનું ઉદ્ભવિજ્ઞ-મુદ્ધિમાં અસ્તિત્વ હોવું જોઈએ એમ જાહેર કર્યું હતું. એ વાત પણ ધ્યાનમાં રાખવાની છે, કે બહારનાં લેક્ચરોનું

વર્ણન કરવામાં આપણે વીલેન્ડિએક્ષા નામની જે વનસ્પતિનો આધાર લીધો હતો, તેનાં નરકેસરોની રચના, વિદ્વાન્ નેથોર્સ્ટના મત પ્રમાણે, પ્રમાણમાં વધારે માદી હતી.

એ વાત નવાઈ જેવી છે, કે વધારે ગ્રાચીન તૃણકુમી-વનાઓ ( વીલેન્ડિએક્ષા અને એકચીકોની વીલીઅમ્સોનીઆ ) આવૃતખીજાઓને મધ્યજીવયુગની ભવિષ્યની એજ વર્ગની વનસ્પતિઓથી કેટલીક બાબતોમાં વધારે મળતી આવે છે. આ વાત ઉપરથી કદાચ એવું અનુમાન થઈ શકે, કે નમુનારૂપ બેનેટ્ટિટિનું કુટુંબ ઉત્કાંતિ-વૃક્ષની એક બાજુ ઉપરની શાખા હતું, અને મધ્ય વનસ્પતિઓનો ઉત્કાંતિનાં મુખ્ય થડથી એ કુટુંબની શાખા જરા વધારે દૂર હતો.

બધી બેનેટ્ટિટિઓના અંતઃપુરની રચના કાંઈક જુદીજ ભાતની છે, અને એ બાબતમાં તેઓ હાલની આવૃતખીજા વનસ્પતિઓથી જાદી પડે છે, અને હજી મુધી તેમની આ ઇન્દ્રિયોની વચ્ચે રૂપાંતરનો ક્રમ ખતાવનાર એકકે જીવશેષ આપણે હાથ ચઢ્યું નથી. આપણે પાછળ જોઈ ગયા, કે બેનેટ્ટિટિનાં પુષ્પાંડને લાંબાં દીટાં હોય છે, અને તેમની વચ્ચે વચ્ચે નિરૂપયોગી ભીંગડાં ઉગેલાં હોય છે, અને એ ભીંગડાં-ઓના છેડાઓ પરસ્પર ખીચાખીચ અડકી પરિફલ નામની ( અંડાશયની આસપાસ ) એક દિવાલ બનાવે છે. જે દીટાના છેડાની ઉપર પુષ્પાંડ હોય છે તેને ગ્રાદા ફલદ-પત્રની સાથે સરખાવી શકાય; અને નિરર્થક ભીંગડાંઓને હાલની તૃણકુમીનાં અન્ય ભીંગડાંરૂપી પાંદડાંઓ ગણી શકાય, અથવા તેમને

આપણે નિરૂપયોગી બનેલાં ફલદ-પત્રો કહીએ તોપણ ચાલે. ગમે તે દૃષ્ટિએ વિચાર કરતા એ વનસ્પતિઓ આવૃતખીજની સિન્ન હોવાનું સ્પષ્ટ થાય છે. આપણે જાણીએ છીએ, કે આવૃતખીજમાં પુષ્પાંડ ફલદ-પત્રોની અંદર રહેલાં હોય છે, એનેદ્રિષ્ટિ ઉદ્દલિજ્જામાં તેઓ નિરૂપયોગી ભાગડાંઓમાં એટલે તદ્દન જૂદી જ જાતનાં અવયવોમાં આવેલાં છે આ વ્યવસ્થાનું રૂપાંતર ઘડી બીજી વ્યવસ્થા કેવી રીતે ઉત્પન્ન થઈ તે વિચારવું જરા મુશ્કેલ છે. ઉપરની બધી હકીકત ઉપરથી એવું સ્પષ્ટ સમજાય છે, કે હજી આપણે આવૃતખીજની ખરી પૂર્વજે શોધી શક્યા નથી. એકજ મહાન થડની પરસ્પર મેખાંધ ધરાવતી માત્ર જૂદી જૂદી શાખાઓ આપણા હાથમાં આવી છે.

લેક્સૂચક ૪ થી અગત્યની વાત ફલનની પદ્ધતિ છે. એ મંબ ઘે હાલમાં આપણને કાંઈ પણ ચોક્કસ પ્રત્યક્ષ માહિતી નથી; કારણ કે તેની પુષ્પની દશામાં અંતઃપુરની રચના કેવી હોય છે તેનું અવિસ્તર વર્ણન હજી પ્રસિદ્ધ થયું નથી. તોપણ, આપણે એટલું જાણીએ છીએ, કે ત્યારે લવિષ્યમાં બીજાં પાક્યાં ત્યારે તેઓ ફળના પૃષ્ઠ મુધી આવી પહોંચ્યા હતા. પરિફલનાં માંકડાં છિદ્રોમાર્ગે તેમનાં દ્વારક કેવી રીતે જરા બહાર ધસી આવ્યાં હતાં તે આપણે પાછળ વાંચી ગયા. ઘણે લાગે પુષ્પની દશામાં પણ તેમની રચના એવી જ હશે, અને જો એમજ હોય તો પસગ દ્વારકમાં જ પડવાથી એ પુષ્પાડોનું ખરેખર પ્રત્યક્ષ ફલન થતું હતું, એજ વાત બીજી રીતે

કહીએ, તો ફલનની બાબતમાં બેનેદ્વિટિ વનસ્પતિઓએ હળુ પણ વિવૃતખીબઓનું લક્ષણ કાયમ રાખ્યું છે. જો આ વાત ખરી હોય તો તેમાં કાંઈ નવાઈ નથી, કારણ કે તેથી એમ સૂચન નથી થતું કે બેનેદ્વિટિનું કુટુંબ આવૃતખીબ વનસ્પતિઓ હતી, પણ તેથી તો માત્ર એટલું જ સૂચન થાય છે, કે તેઓ આવૃતખીબની અનુમિત અવતરણરેખાની બહુજ પાસેની રેખા ઉપર હતી.

આપણે પાછળ વાંચી ગયા, કે બેનેદ્વિટિનું કુટુંબ દ્વિલ વનસ્પતિઓની સાથે વધારે નજદીકનો સંબંધ ધરાવે છે. તેમની સાથે બહુજ પાસેનો સંબંધ ધરાવનાર મેગ્નોલી-એસીનું કુટુંબ છે, અને પારસપીપળો વિગેરે સુંદર વૃક્ષો અને કેટલાંક વામન-વૃક્ષો ( શ્રમ્પસ ) એજ કુટુંબના સભ્યો છે. આ વર્ગની ઉદ્ભિજ્જોનાં પુષ્પોમાં, વજા અને ફૂલમણિ એવા પરિપુષ્પના વિભાગ પડેલા નથી; પરિપુષ્પની પાંદડીઓ અનેક અને છૂટી છૂટી એટલે પરસ્પર અલગ હોય છે. ઘણીવાર તેમની ગોઠવણી વમળના જેવી હોય છે; નરકેસરો અંડાશયથી સહેજ નીચે, એટલે અંતઃપુરની નીચે, પુષ્પાશયમાંથીજ ( રિસેપ્ટેકલ ) ઉગેલાં હોય છે; આખા ફૂલનો અક્ષ ઘણીવાર લંબાયેલો હોય છે, અને ઘણીવાર તેનું શંકુના જેવા આકારનું પુષ્પાશય પણ વધારે લાંબુ થયેલું હોય છે, અને તેની ઉપર ફલદ-પત્રોની ઓટી સંખ્યા ઉત્પન્ન થયેલી હોય છે. આ બધી બાબતોમાં આ વર્ગ બેનેદ્વિટિનાં પ્રસ્તુત જીવશેષોને બહુજ મળતો આવે છે. મોરવેક્ષાદિ ( રેનન્કયુલેસી ) અને નિમ્ફીસી ( જળ-કમળ )

વિગેરે કુટુંબો પણ તેમની સાથે થોડી ઘણી સમાનતા પ્રગટ કરે છે. એ વાત જાણવી અગત્યની છે, કે મેન્નોલીએસીના કુટુંબમાં ડિમિસ ( પિન્ટર્ન બાર્ક ), અને તેના જેવાંજ કુટુંબોમાં ખીજી બે કે ત્રણ એમ કુલ આશરે માત્ર ચારજ દ્વિલ્લ વનસ્પતિઓ છે કે જેમનું કાળ વિવૃતખીજાઓના જેટલુંજ અને જેવું સારી રચનાવાળું છે. ઘણા ઉદ્ભવિતજાતે-સાઓ આ કુટુંબોના સમૂહને આગ અને પ્રાચીન ગણે છે, અને ખટિકાયુગના ખડકોમાંથી મેન્નોલિએસીનાં જીવશેષો પણ આપણને પ્રાપ્ત થયાં છે. તોપણ, આપણે એટલી વાત કબૂલ કરવી પડશે, કે બેનેટ્ટિટિનાં પુષ્પોનું ખાત લક્ષણ—નરકેસરના મંથોગથી ઉત્પન્ન થતી નગી—મેન્નોલીએસી અથવા તેના જેવાંજ અન્ય કુટુંબોનાં પુષ્પોની એક પણ ચીજને જરા પણ મમાન નથી. આ ઉપરથી વિદ્વાન વીલેંડને એવું સૂઝી આવ્યું છે, કે મધ્ય જીવયુગની તૃણદ્રુમીવનાઓ હરિણપદ્મી ( કોન્વોલ્યુલસ ) વિગેરે વધારે ઉંચી કોટિનાં દ્વિલ્લ કુટુંબોની સાથે પણ સંબંધ ધરાવતી હશે. એ દષ્ટિએ વિચાર કરતાં એમ સમજાય છે, કે બેનેટ્ટિટિના નિકટના પૂર્વજોમાંથી ઉત્ક્રાંતિની ઘણી શાખાઓ વિવિધ દિશાઓમાં ફેંટાયેલી હશે. હાલમાં તો આ બધી કલ્પનાઓ છે. બદ્ધે એટલી વાત તો સ્પષ્ટ છે, કે મધ્યજીવયુગની તૃણદ્રુમીવનાઓનાં પુષ્પોની રચના બહુજ ઉંચી કોટિની હતી. જો હાલની વધારે ઉંચી કોટિની અપુષ્પ વનસ્પતિઓ આ પૂર્વજોમાંથી જ ઉતરી આવેલી હોય, તો પુષ્પનો ઉત્ક્રાંતિ ઉલટી દિશામાં થઈ ભૂતકાલીન પુષ્પની કિલ્લ રચના વધારે સારી બની એ વાત નિર્વિવાદ છે. એ રીતે વિચારતાં

તો આપણે એમજ ચમચવાનું છે, કે આવૃતખીબનાં બહુજ માદી રચનાવાળાં પુષ્પો આદ્ય પુષ્પોથી બહુજ દૂર ગયેલાં છે.

તે દ્વિદળ વનસ્પતિઓ મધ્યજીવયુગની તૃણદ્રુમી-વનાઓના મહાન વર્ગમાંથી ઉત્પન્ન થઈ-અને હાલમાં શાસ્ત્રીઓની એવીજ માન્યતા છે-તો એકદળ વનસ્પ-ઓની પૂર્વજો કઈ ઉદ્દલિન્નજો હશે ? તૃણદ્રુમીવનાઓ કે અન્ય વિવૃતખીબઓની માથે તેમનો પ્રત્યક્ષ સંબંધ ગતા-વનાર એકકે વસ્તુ હાજર નથી. એ સંબંધે આપણે માત્ર એટલું જ અનુમાન કરી શકીએ, કે ઉત્કાંતિ-વૃક્ષની આમાન્ય શાખામાંથી દ્વિદળ વનસ્પતિઓએ એક પોતાની સ્વતંત્ર શાખા પસંદ કરી કે તરત જ એકદળ વનસ્પતિનો વર્ગ જીતી શાખામાં ફેંટાઈ ગયો. આ પ્રશ્ન સંબંધે શાસ્ત્રીઓએ ઘણો વિચાર કર્યો છે, અને હવે તેમની એવી માન્યતા થઈ છે, કે એકદળનાં વિશિષ્ટ લક્ષણો (દાખલા તરીકે, તેમના થડમાંથી પરિવર્ધિની પેશિનો નાશ) ઘણે ભાગે તેમની જમીનની અંદર જીવવાની પદ્ધતિને (કંદ અને મુરણ વિગેરેના ગડું), અથવા, તેમની ઉત્કાંતિની શરૂઆતમાંજ તેમણે સ્વીકારેલા જળનિવાસને આભારી છે. તેપણ, આ અર્થ કેવળ કલ્પના છે; વસ્તુતઃ, એકદળ વનસ્પતિઓની ઉત્કાંતિ વિષે હાલમાં આપણે કંઈ જ જાણતા નથી. ખટિ-કાયુગના ખડકોમાંથી, એકદળ વનસ્પતિઓમાં નમુનારૂપ ગણાતાં તાડ વૃક્ષોનાં સંખ્યાબંધ જીવોનો પ્રાપ્ત થયાં છે, અને આ વાતનો સંતોષકારક ખુલાસો હજી મુખી થયો નથી.

આ એને એવી ખીણ ઘણી વાતો એમ સ્પષ્ટ સૂચવે છે, કે ઉત્કાંતિ-વૃક્ષમાં આવૃતખીજઓની શાખાનું વાસ્તવિક મૂળ, આપણને લાગે છે તેથી પણ, બહુજ વધારે દૂર છે, તથા જે તૃણુદ્રુમીવર્નાઓને આપણે તેમની પૂર્વજો ધારીએ છીએ તેઓ મધ્યજીવયુગના આરંભમાજ ઉગતી હશે.

આપણે પાછળ જોઈ ગયા, કે આવૃતખીજઓ તેમના સમકાલીન જીવડાંઓને અનુકૂલ બની હતી. તેમની ઉત્પત્તિ અથવા પ્રગતિનું મુખ્ય કારણ ઘણે લાગે એજ છે. મધ્ય-જીવયુગની તૃણુદ્રુમીઓમાં પુષ્પો અને જીવડાઓની વચ્ચે સંબંધ ક્યારનોયે બંધાઈ ચૂક્યો હતો કે નહિં એ પ્રશ્ન ખરેખર અગત્યનો છે. એનેટ્રિટિસનાં ફૂલ હાલનાં મોટામા મોટાં ફૂલના જેટલાં મોટાં અને મુંદર હતાં. તેનાં એવાં ખીલેલાં પુષ્પો ખરેખર જીવડાંને લોભાવે એવાં હશે. તેમનાં રંગ વિશે આપણને કંઈ માહિતી નથી, પણ હાલની મજીવ તૃણુદ્રુમીઓની જનનેન્દ્રિયોમા જે મુંદર રંગો આપણે ઘણીવાર જોઈએ છીએ, તે ઉપરથી આપણે એવું અનુમાન કરી શકીએ, કે તેમની પૂર્વજોનાં ફૂલમાં એવાજ રંગ હાજર હશે, અને તેથી જીવડાંઓ લોભાઈ તેમનો મુલાકાત લેતાં હશે.

જીવડાંઓ હાલના શંકુધારી કુટુંબના કેટલાક અભ્યોના શંકુઓની વારંવાર મુલાકાત લે છે તેઓ ઘણે લાગે પરાગ-કણની લાવણ કરનારાં છે. તેથી એ વાત તદ્દન ચંલવિત છે, કે વધારે શ્રમસાધ્ય રચનાવાળાં ફૂલથી યુક્ત મધ્યજીવયુગની



તૃણદ્રુમીવનાઓ જીવહાંઓના સાધનથી ફલન કરવા માટે ક્યારનીયે યોગ્ય બનેલી હશે.

એ વાત ગમે તેમ હો, પણ વિદ્વાન વિલેંડનાં અભયળી ભરેલાં સંશોધનોએ સાબીત કર્યું છે, કે માધ્યમિક યુગની તૃણદ્રુમીવનાઓને યથાર્થ ફલ હતાં; એ અને બીજી બાબતોમાં, છેવટે તેમનું સ્થાન લેનારી આવૃતબીજાઓને તેઓ અત્યંત સમાન હતી. શાસ્ત્રીઓએ તેમને ‘ પ્ર-આવૃતબીજા ’ એવું નામ આપ્યું છે તે ખરેખર યથાર્થ છે. વીલીઅમ્સોનીઆ અને બેનેટ્ટિસની ઘટના સંપૂર્ણ રીતે સમજાઈ ન હતી, તે સમયે વિદ્વાન્ સેપોર્ટાએ, અભણે, જોશીની પેઠે તેમને બન્નેને આ નામ આપ્યું. હજી પણ આપણે આવૃતબીજાની ઉત્કાંતિના પ્રશ્નનો પૂરો ખુલાસો કર્યો નથી, તોપણ એટલી વાત નક્કી છે, કે આપણા હાથમાં તેની ફંચી આવી ગઈ છે. તેને આધારે આપણે એટલું જાણી શક્યા છીએ, કે વધારે ઉંચી જાતની રચનાવાળી મધ્યજીવયુગની તૃણદ્રુમીઓ રૂપી મોટી શાખામાંથી હાલની સપુષ્પ વનસ્પતિઓની એક નવી ડાંખળી ઉત્પન્ન થઈ, અને એ વિકસેલી ડાંખળી થોડા સમયમાં જરૂર તેની જનક-શાખાને દબાવી દેશે.

## પ્રકરણ ૪ થું.

### બીજધારી વનસ્પતિઓની ઉત્ક્રાંતિ.

પાછલા પ્રકરણમાં આપણે જોઈ ગયા, કે મધ્યજીવયુગની તૃણદ્રુમીવનાઓ બહુજ ઉંચી જાતની રચનાવાળી વનસ્પતિઓ હતા, અને બેનેટ્રિટિ નામનું તેમનું અંગ્રગણ્ય કુટુંબ હાલની તૃણદ્રુમી વનસ્પતિઓથી ચઢીઆતું હોઈ આવૃતખીનઓની સાથે સ્પર્ધા કરતું હતું. જે આપણે ઉત્ક્રાંતિનો એવો અર્થ કરીએ કે ‘નિયમિત પ્રગતિ થઈ સાદી સજીવ વસ્તુનું ક્ષિપ્ર જનનું,’ તો આ પ્રાચીન વનસ્પતિનું કુટુંબ તેની સહોદર હાલની વનસ્પતિઓથી કેવી રીતે શ્રેષ્ઠ હોઈ શકે ? પણ, વસ્તુતઃ ઉત્ક્રાંતિનો એવો અર્થ નથી. ઉત્ક્રાંતિને શાંત નદીમાં ઉત્પન્ન થતી અને નિયમિતપણે વધ્યાં જતી ભરતીની સાથે મરખાવી શકાય તેમ નથી; તે તો હરિયાની આગળ ધપતી ભરતીનાં મોજનાં જેવી છે. મધ્યજીવયુગમાં તૃણદ્રુમીવનાઓ બહુજ ઉંચે ઉછળેલું મોજું હતું; થોડાજ સમયમાં એ મોજું પાછું હકચું, અને બીજું મોજું ઉછળી તેનાથી પણ વધારે ઉંચે પહોંચ્યું.

તે સમયે તૃણદ્રુમીવનાઓનું કુટુંબ, ખરેખર, અંગ્રગણ્ય હતું, અને તેમનાથી વધારે શ્રેષ્ઠ બીજું એકે કુટુંબ ન હતું. તે યુગમાં તેઓ અતિ ઉત્તમ સપુષ્પ વનસ્પતિઓ હતી. એ

વિનયવંત વનસ્પતિ કુટુંબ તે સમયે આખી પૃથ્વી ઉપર બધે સ્થળે ઉછરતું હતું, અને તેથી આપણે નક્કો કહીશું, કે એ વનસ્પતિઓ તે યુગની પરિસ્થિતિને અત્યંત યોગ્ય બનેલી હતી લવિખ્યમા પૃથ્વીની પરિસ્થિતિ વધારે શુન્યવાદા ભરેલી થઈ, અને તેનું કારણ મુખ્યત્વે અમંજ્ય જીવડાંઓની ઉત્પત્તિ હતું. એ સમયે, ઘણે ભાગે તૃણકૃમીવનાઓમાંથીજ ઉત્પન્ન થયેલી આવૃતખીનઓની ડાખળીને પૃથ્વીની આ બદલાયેલી પરિસ્થિતિ અનુકૂલ લાગી. તેનો તેણે તરતજ લાભ લીધો, અને પૃથ્વી ઉપર નવાં ખાલી પડ્યા અમંજ્ય સ્થાનોનો તેણે કબજો લઈ લીધો. પ્રાચીન કુટુંબના વધારે ઉંચી કોટિના સભ્યો તેમના વધારે સાહસિક યુવાન મહોદરોની માથે હરિશ્ચંદ્ર કરવામાં ક્ષમી શક્યા નહિ; જૂનું કુટુંબ ધીમે ધીમે ક્ષીણ થવા લાગ્યું, અને થોડા સમયમાં તેનો નાશ થયો. ઓછો વિકાસ પામેલી તૃણકૃમીઓ ઉત્પન્ન થતી આવૃતખીનઓની માથે પ્રત્યક્ષ હરીશ્ચંદ્રમાં ઉતરી નહીં, અને તેથી તેમના થોડા વંશજો હાલ પૃથ્વી ઉપર હયાત છે.

નીલસોનીઆ નામની તૃણકૃમીઓનો એક જાત છે, પણ તે કયા કુટુંબની મધ્ય છે, તે આપણે બરાબર જાણતા નથી. મધ્યજીવ યુગમાં ઉગતી એ જાત તૃતીયયુગમાં (એટલે માયોસીન યુગમાં) પણ હયાત હતી, અને સેગેલીઅનના બ્રેટમાંથી તેનું જીવજેષ્ઠ આપણે હાથ આવ્યું છે. અધ્યાપક નેથોર્સ્ટની એવી માન્યતા છે, કે નિલસોનીઆ હજુ પણ ચિન દેશમાં ઘણે ભાગે ઉગે છે.

હવે આપણે એક પગલું વધારે પાછળ ભરીશું અને તૃણકુર્મીવનાઓજ કઈ વનસ્પતિઓમાથી ઉત્પન્ન થઈ તે શોધી કાઢવા પ્રયત્ન કરીશું.

તૃણકુર્મી કુટુંબની મોટી શાખાઓ હંબુ પણ હંસરાજની સાથે સ્પષ્ટ સમાનતા પ્રગટ કરે છે, અને એ વાત ઘણો સમય થયાં શાસ્ત્રીઓએ સ્વીકારેલી છે. હાલની તૃણકુર્મી વનસ્પતિઓમાં આપણી નજરે આવતી ફલનની રીત ( ખહુકોષકેશી શુક્રકોષોના સાધનથી ), ભીંગડાંરૂપી નરકેસરની ઉપર ઉગતાં પરાગ-કોશોની રચના, કેટલાક સભ્યોની બાબતમાં નાનાં પાંદડાંઓની વમળના જેવી ગોઠવણી અને ખીબા સભ્યોમાં તેમની નસોની, વ્યવસ્થા, અને સ્થિતિગ સાધકસના થડ ઉપર જ ઉગેલાં ખીજદણદલ, એ સર્વ લક્ષણો હંમરાજ વનસ્પતિઓમાં પણ હાજર છે. બેનેટ્ટિટિનું કુટુંબ ઘણી રીતે આગળ વધેલું હતું, અને તોપણ કેટલાંક લક્ષણોની બાબતમાં હંસરાજની સાથેનું તેમનું સામ્ય હાલની તૃણકુર્મીઓથી વધારે હતું. બેનેટ્ટિટિના અસાધારણ સંયુક્ત નરકેસરો મેરેટ્ટિઆ નામની હંમરાજનાં પરિપક્વ જનનપણેનિ અત્યંત મળતાં આવે છે વધારેમાં, હાલની હંસરાજોનાં નાનાં જનનપણેન જેમ રૂવાંટીથી ઢંકાયેલાં હોય છે, તેમ એ નરકેસરોની ઉપર પણ ચપટા ભીંગડાના જેવા વાળ ખીચાખીચ ઉગેલા હોય છે. આ સંબંધે જેમ જેમ આપણું જ્ઞાન વધશે તેમ તેમ આ બે વનસ્પતિસમૂહોની વચ્ચે આપણને વધારે ને વધારે સામ્ય જણાશે; કારણકે મધ્યજીવયુગના

ખડકોમાંથી અમંજ્ય સંદિગ્ધ જનનપણે આપણે હાથ આવ્યાં છે, અને તેઓ તૃણદ્રુમી કે હંસરાજ ચૈત્રી કયા વર્ગનાં છે તે હજી મુધી નક્કી થયું નથી.

આપણો હેતુ હવે તૃણદ્રુમીવનાઓને ભૂતકાળમાં અનુસરવાનો, અને પ્રાચીન જીવયુગના ખડકોમાં તેમની ઉત્ક્રાંતિને સ્પષ્ટ કરે એવું કાંઈક છે કે કેમ તે જોવાનો છે. જે આપણી આ શોધ સફળ થાય તો આપણે બીજધારી વનસ્પતિઓનું ઉત્પત્તિસ્થાન શોધી કહાડવામાં એક અગત્યનું પગલું આગળ વધ્યા એમ નક્કી મનજવું; કારણ કે તૃણદ્રુમીવનાઓ ભૂસ્તર-વિદ્યાના ઇતિહાસના મધ્યયુગમાં બહુજ અગત્યની છે એટલું જ નહિ, પણ હાલમાં શ્રેષ્ઠ સ્થાન ભોગવતી સપુષ્પ વનસ્પતિઓનું પણ તે ઉત્પત્તિસ્થાન છે. તેથી હવે આપણે જે વિષય સંબંધે વિચાર કરવાનો છે તે આવૃતબીજાઓની ઉત્પત્તિના કરતાં પણ વધારે વિશાળ છે, કારણ કે આ પ્રશ્ન સમસ્ત બીજધારી વનસ્પતિઓની ઉત્ક્રાંતિને લગતો છે.

હવે આપણે પ્રાચીન જીવયુગની વનસ્પતિઓ તરફ વળીએ. આપણે માત્ર વૃદ્ધોરગસ્તરયુગ, અંગારસ્તરયુગ, અને મત્સ્યસ્તરયુગના ખડકોને તપાસીશું, કારણ કે એથી વધારે જૂના ખડકોના સંબંધે હજી મુધી કાંઈ વધારે જણાયું નથી.

આપણે પાછળ જોઈ ગયા, કે શાંઝીઓ મધ્યજીવ યુગને ‘વિવૃતબીજાનો યુગ’ એ નામથી ઓળખે છે. પ્રાચીન જીવયુગને તેઓ ‘પ્રચ્છન્નબીજાનો યુગ’ કહે છે. ખરેખર

એ વાત સત્ય છે, કે ભવિષ્યના બીજા કોઈ પણ યુગના કરતા આ યુગની ઉદ્ભિજ્જસૃષ્ટિમાં અલિંગકોષધારી ( સ્પોર-પ્લોન્ટસ ) વનસ્પતિઓની સંખ્યા બહુ જ વધારે હતી. કોલસો બનાવનારાં મોટાં ભીનાં જંગલો ઘણે ભાગે એજ વર્ગની ઉદ્ભિજ્જોથી ભરેલાં હતાં. તોપણ, હાલની દુનિયાના ઉપયોગને લીધે પ્રચન્નબીજની પ્રાચીન ઉદ્ભિજ્જસૃષ્ટિ ઘણી લૂંટાઈ ગઈ છે.

પ્રાચીન ઉદ્ભિજ્જસૃષ્ટિમાં અતિપ્રચિદ્ધ થયેલી અંગાર-સ્તર યુગની વનસ્પતિઓમાં સુખ્યત્વે પાચ જાતની વધારે ઉંચી , કેાદિની ઉદ્ભિજ્જો હાજર હતી:

હૃદાકારી ( કેાડિંગિ ), વિવૃતબીજ વર્ગનાં વૃક્ષો;

અસ્વપુચ્છી કુટુંબ, એ સમયે તેઓ વૃક્ષોના જેટલાં ઉંચાં વધતાં હતાં.

સ્ફીનોફિદ્સ, આ કુટુંબનો આજે તદ્દન લોપ થયો છે, આગલા કુટુંબની સાથે તે બહુજ દુરનો સંબંધ ધરાવે છે ( પ્રકરણ ૭ મું જુઓ ).

સીતાહાર, એ સમયમાં આ વનસ્પતિઓ બહુજ ઉંચી વધી હાલનાં વૃક્ષોના જેટલી ઉંચાઈએ પહોંચતી હતી, અને

હંસરાજના જેવી વનસ્પતિઓ.

ઉપજાતોની સંખ્યામાં, છેલ્લે સમૂહ જુદા અગત્યનો હતો. કારણ કે તેમની સંખ્યા ઉપજાતોની કુલ સંખ્યાથી લગભગ અડધો અડધ હતી. અત્યારમુધી એવી માન્યતા હતી, કે હંસરાજનાં જનનપણોવાળા આ મોટા વનસ્પતિ-સમૂહ ખરેખર યથાર્થ પ્રચલ્નખીજ વર્ગની હંસરાજ-ઉદ્દિશિતજ્ઞેને બનેલો છે. પણ થોડાં વર્ષો થયાં એક બે નિપુણ સંશોધકોને એવી શંકા ઉત્પન્ન થઈ, કે એ ઉદ્દિશિતજ્ઞે પૈકી મોટી સંખ્યા માત્ર હેખાવમાં જ હંસરાજ લાગે છે, અને વસ્તુનાં તેઓ વધારે ઉચી કોટિની વનસ્પતિઓ છે. ખીજા શાસ્ત્રીઓનાં સંશોધનોથી આ શંકા વધારે સખળ થઈ છે. હંસરાજના જેવી લાગતી આ વનસ્પતિઓમાં માત્ર થોડીજ યથાર્થ હંસરાજ હોવાનો સંતોષકારક પુરાવો આપે છે. તેમની વંશવૃદ્ધિ અલિંગકોષોના જ સાધનથી થાય છે. એ વનસ્પતિ સમૂહના મોટા ભાગમાં, જનનેન્દ્રિયોનું સ્વરૂપ કેવું હતું તે ૭ કે ૮ વર્ષ થયાં કાંઈક જણાયું છે. એ સંબંધમાં આપણને જે પુરાવો મળ્યો છે તેથી એમ સ્પષ્ટ સાબીત થાય છે, કે હંસરાજ લાગતી પ્રાચીન જીવજુગની લગભગ બેઘી વનસ્પતિઓ પોતાની પુનરુત્પત્તિ બીજનાં સાધનથી કરતી હતી. કેટલાંક જીવજીવોમાં ખીજ જનનપણોને સજ્જડ વળગેલાં હોય છે, અને ખીજાં જીવજીવોની બાળતમાં ઘટનાની સામ્યતાને લીધે આપણે તેમને ઓળખી શકીએ છીએ. તે સમયની અસંખ્ય ઉદ્દિશિતજ્ઞેમાં, અને મુખ્યત્વે હંસરાજ જણાતી વનસ્પતિઓની મુખ્ય મુખ્ય ઘણી જાતોમાં, અમુક જનનપણોની ઉપર હમેશાં અમુક ખીજ ઉગેલાં હોય છે. એ રીતે,

અર્થા પુરાવો ( જો કે પ્રત્યક્ષ પુરાવો તો માત્ર થોડીજ વનસ્પતિઓની બાબતમાં મળ્યો છે ) સાબીત કરે છે, કે હંસરાજના વર્ગની લેખાતી પ્રાચીન જીવયુગની ઘણી વનસ્પતિઓ વસ્તુતઃ ખીજધારી વનસ્પતિઓ હતી, અને તેઓ ખરેખર પ્રચ્છન્ન ખીજ વર્ગની સભ્યો ન હતી. જેમ મધ્યજીવયુગની ઘણી તૃણદ્રુમીઓ હાલની તૃણદ્રુમીઓથી બહુજ વધારે વિકસિત હતી, અને હાલની યથાર્થ મધુષ્પ વનસ્પતિઓને બહુ અમાન હતી, તેમ પ્રાચીન જીવયુગની આ હંસરાજ લાગતી ઉદ્ભિન્નજોને વિકાસ હાલની યથાર્થ હંસરાજથી વધારે શ્રેષ્ઠ હતો, અને તેઓ ખીજધારી વનસ્પતિઓની સાથે 'ખરો મંગ' ધરાવતી હતી.

ત્યારે પ્રાચીન જીવયુગમાં અત્યંત વિકાસ પામેલી આ ખીજધારી-હંસરાજનાં કેવાં લક્ષણો હશે ? કયાં લક્ષણોમાં તેઓ મધ્યજીવયુગની ખીજધારી ઉદ્ભિન્નજોને અને કયાં લક્ષણોમાં તેઓ હંસરાજોને મળતી આવતી હતી ? પ્રાચીન જીવયુગના ખડકોમાંથી-ખીજધારી વનસ્પતિઓનો કોઈ નવો અને વિશાળ સમુહ જડી આવે તો આ વધારે ઉચી કોટિના સમૂહોની ઉત્ક્રાંતિ સમજાવી વધારે સ્પષ્ટેલી પડે.

પ્રથમ આપણે એક ખીજધારી-હંસરાજને તપાસીએ. સિજિનોડેન્ડ્રોન, ઓલ્ડહેમિઅમ નામનું ખીજધારી-હંસરાજનું જીવશેષ સૌથી પ્રથમ આપણને પ્રાપ્ત થયું. બધી જીવશેષભૂત વનસ્પતિઓમાં તેનો આજે લગભગ સંપૂર્ણ અભ્યાસ થયેલો છે. સિજિનોડેન્ડ્રોનનાં વિવિધ અવયવોનાં



જીવશેયો જૂદે જૂદે વળતે પ્રાપ્ત થયેલાં છે, તેથી એ આખી વનસ્પતિનો સંપૂર્ણ ખ્યાલ લેવા માટે આપણે તેમની હકીકતને એકઠી કરી જરાબર ગોઠવવી જોઈએ તેના પાંદડાનું વર્ણન ઇ. સ. ૧૮૨૯ માં કરેલું છે, અને તેનું છેલ્લું અવયવ, એટલે, પુલ્કિંગ જનને ક્રિયની શોધ ઇ. સ. ૧૯૦૫ માં થઈ છે. આપણે તેના ઐતિહાસિક ક્રમને જરાબર અનુસરીશું નહિ; માત્ર એ સંશોધનોના પરિણામનો આપણે મહેજ ખ્યાલ મેળવીશું.

અંગારયુગના નીચલા અને મધ્ય ખડકોમાંથી મળી આવેલી લીજિનોડેન્ડ્રોન ઓલ્ડહેમિઅમનો દેખાવ નાના હંસરાજ-વૃક્ષના જેવો છે, તેનું થડ લાંબું અને પાતળું છે અને તેના ઘેરાવાનો વ્યાસ બે ઇંચથી પણ ઓછો હોય છે. એમ લાગે છે, કે તે ઉદ્ભવિજ્જ જમીનમાંથી સીધી ઉંચી ઉગતી ન હતી, અને તે પોતાના વધારે મજબૂત પડોશી વૃક્ષોની મદદથી ઉભી રહેતી હતી. વેસ્ટ ઇન્ડિયા ટાપુઓમાં ઉગતી કંટકી હંસરાજનાં (પ્રેમ્બલ ફર્ન, ડેવેલિઆ એક્યુલિએટા) ખીજાં વૃક્ષોને આધારે ઉંચે ચઢતાં જનનપણોની પેઠે લિજિનોડેન્ડ્રોનના થડ અને પાંદડાંઓની ઉપર પણ તીણા કાંટાઓ ઉગેલા હોય છે; અને આ સામ્યને ઉદેશી ઉપર લખેલું અનુમાન બંધાય છે. વળી, શીજ ટાપુમાં ઉગતાં ટોડિઆ હંસરાજનાં નાનાં પણ સીધાં વૃક્ષોની સાથે પણ તેને સરખાવી શકાય એમ છે. લિજિનોડેન્ડ્રોનનાં ઘણાં જીવશેયોમાં થડ માંથી ઘણી શાખાઓ ફૂટેલી જોવામાં આવે છે, પણ એ આખી ઉપજાતમાં આવું જ બનતું હશે એમ કોઈ નક્કી કહી શકાય

નહીં. ખરેખર એમ મંલવે છે, કે સિજિનોડેન્ડ્રોન ઓડ-  
હેમિઅમના સમૂહ વાચક નામની અંદર ઘણી સિત્ર ઉપ  
જાતોનો સમાવેશ કરેલો હોય.

‘તેનું’ પાન બહુ મોટાં અને સુંદર પણ બહુ જ ઉંડી  
ખાંચવાળાં જનનપર્ણોનું અનેકું છે, અને તે એરસેનિઅમ  
અથવા ડેવેસિઆ હંમરાજના પાંદડાના જેવું જ દેખાય છે;  
બન્નેમાં ફેર માત્ર એટલોજ છે, કે સિજિનોડેન્ડ્રોનના  
પાંદડાના મુખ્ય દીંટામાંથી ફાંટાઓ ફૂટેલા હોય છે. આ તેનું  
ખાસ લક્ષણ છે. આ મોટાં જનનપર્ણો થકની ઉપર વમળની  
પેઠે ગોઠવાયેલાં હતાં. જે થકની ઉપર તેઓ ઉગતાં હતાં તે  
આપણને જઠરું, તે પહેલા ઘણાં વર્ષ થયાં તેમના  
બહારનાં લક્ષણો આપણી જાણમાં આવ્યાં છે. તેની નાની  
પાંદડીઓ જરા જાડી અને કોર આગળથી વળી ગયેલી  
હતી. તેની અંદરની રચના અને આ બે લક્ષણો ઉપરથી  
એમ સમજાય છે, કે એ વનસ્પતિ ઘણે ભાગે સૂકી જમીનમાં,  
અથવા ભીનાશવાળી ખારી જમીનમાં ઉગતી હશે; અને આ  
બીજું અનુમાન વધારે મંલવિત છે. તેના થડમાંથી ઘણાં મૂળ  
ઉત્પન્ન થતાં હતાં. તેમનો ઉપલો ભાગ હવાવાસી (એરિ-  
અલ) હોય એમ ભાગે છે. તેઓ ધીમે ધીમે નીચાં વધી  
જમીન સુધી પહોંચતાં અને પછી ત્યાં તેઓ પુષ્કળ ફાંટાતાં.

આ અવયવોની અંદરની ઘટના પણ પ્રસિદ્ધ છે, કારણ  
કે લેકેશાયર અને ચોર્ડશાયરમાં કેટલાંક કોલમાના વળાંમાં  
‘કોલમાના કડાઓ’ અથવા સૂત્રાવાળા કોલમાની જે-સાંકે કે

તેમાં તેમનાં બધાંના પુષ્કળ દૃઢતાઓ બહુજ સારી રીતે સચવાઈ રહ્યા છે. અત્રે આપણે તેમના શરીરની અંતર્ઘટના સંબંધે વધારે વિવેચન કરીશું નહીં. તેના યુવાન થડની ઘટના ઓમ્સમન્ડા અથવા નૃપી હંસરાજના ( રાયલર્ન ) જેવી હતી. તોપણ, ભવિષ્યમાં તેનો ઉમ્મર જેમ જેમ વધતી ગઈ તેમ તેમ પરિવર્ધિની પેશિમાં નવા કાષ્ટ અને વદકંતુ પહોંચું ચક્ર ઉમેરાયું, અને તેનાં કેષ નરમ અને નાજુક હોવા છતાં પણ ઘણી વાર બહુજ સારી રીતે સચવાયાં છે. એ રીતે, વૃદ્ધ થડની ઘટના તૃણદુમ્બીના થડને વધારે મળતી આવતી હતી. બન્નેમાં વાહિની-તંતુઓ ઠેક પાંદડા મુધી પહોંચેલા છે, અને તેમની રચના પણ આબેહુબ પરસ્પર સમાન છે. તોપણ એ જીવશ્રેણીનાં પાંદડાંઓનાં દીંટાઓમાં માત્ર એક કે બેજ વાહિની-તંતુઓ હતા, અને તેમાંથી કાંટાઓ અને ઉપકાંટાઓ ઉત્પન્ન થઈ જનનપર્ણના ગુચવાડા બરેલા ઉપ-વિભાગોમાં પ્રસરેલા હતા. એ જનનપર્ણની અંદરની રચના, મામાન્ય રીતે, ઘણી હંસરાજને સમાન હતી. થડ અને જનનપર્ણ બન્ને તીણા નાના કાંટાઓથી દંકાયેલાં હતાં, અને એ ઉપરાંત તેમની બન્નેની ઉપર, દીંટાવાળી ગોળ રમઝંધિઓ ઉગેલી હતી. તેમાંથી મધ કે એવો બીજો કોઈ પદાર્થ ઝમતો, હતો કે નહિ તે આપણે જાણતા નથી; તોપણ, એ જીવશ્રેણીને ઓળખવામાં આવતુંઓ આપણને બહુજ ઉપયોગી નિવડી છે.

ઈ. સ. ૧૯૦૩ મુધી લિજિનોડેન્ડ્રાનની પુનરૂત્પત્તિ વિષે આપણને કાંઈજ ચોક્કસ માહિતી ન હતી, અને કેટલાક

ઉદ્દિલિજ્જવેત્તાઓ એમ માનતા હતા, કે તેમની આવી વિચિત્ર રચના હોવા છતાં પણ, આ બાળતમાં તેઓ ઘણે ભાગે યથાર્થ હંસરાજ હતી. એ વર્ષમાં અધ્યાપક એફ. ડબ્લ્યુ. ઓલીવરે સાબીત કરી બતાવ્યું, કે કોઈક અચૂક નામથી ઓળખાતું નધણીઆતું બીજ વસ્તુતઃ લિજિનોડેન્ડ્રોનનું જ અવયવ હતું. આ શોધને પરિણામે આ વનસ્પતિના ઇતિહાસમાં નવું પરિવર્તન ઉદ્ભવ્યું. એ નાતું બીજ પીપના આકારનું અને આશરે ફે ઇંચ લાંબું હતું, અને હેઝલ-નટની પેઠે તેની આસપાસ પણ એક છોડું વિંટાયેલું હતું. લિજિનોડેન્ડ્રોનના થડ અને જનનપર્ણની પેઠે આ બીજના છોડાની ઉપર પણ રસઅંધિઓ હાજર હતી. એ રસઅંધિઓના સાધનથી જ એ બીજ પ્રથમ ઓળખાયું. પાછળથી એમ પણ જણાયું છે, કે બીજના દીંટાની રચના પણ લિજિનોડેન્ડ્રોનના જનનપર્ણની પાંદડીઓના દીંટાના જેવી જ હતી.

બીજનું બહુજ ઉત્તમ જતન થયેલું છે, સેથી તેની રચનાની ઘણી ઝીણી ઝીણી બાળતો આપણે જોઈ શક્યા છીએ. છોડાને લીધે સચવાયેલું બીજ યુષ્કલે તેના મધ્યભાગમાં આવેલી બીજક (ન્યુસેલસ) અને તેની આસપાસ વિંટળાયેલું બીજનું ઢાંકણ એમ બે વસ્તુઓનું બનેલું છે. આ બે ભાગો દોઝ સિવાય સર્વત્ર પરસ્પર અડકેલા છે. હાલની વૃણદુર્મીઓ અને કુમારિકાકેશી વૃક્ષોનાં બીજમાં, બીજકની દોઝ ઉપર પરાગ-ગૃહ નામનો એક ચોલો ભાગ હોય છે, અને તેમાં પરાગકણ આવીને પડે છે. આ વાત આપણે પાછળે જાણી ગયા

છીએ. લિજિનોડેન્ડ્રોનના બીજમાં પણ એવીજ રચના હતી, અને તેના પરાગ-ગૃહમાં પડેલો પરાગ પણ આજે એ વનસ્પતિનાં બીજનાં જીવશોષમાં આપણી નજરે આવે છે. તોપણ, આ પરાગ-ગૃહની રચના મજીવ તૃણદ્રુમીઓથી વધારે કિલબ્દ હોય એમ લાગે છે; કારણ કે, લિજિનોડેન્ડ્રોનના પરાગ-ગૃહના મધ્યભાગમાંથી એક જાતની પેશિનો સ્થંભ ઉત્પન્ન થાય છે, અને પરાગનો સ્પર્શ કરવા માટે, તેની આસપાસ માત્ર સાંકડી જગા બાકી રહે છે. એક રમુજી વાત એ છે, કે પરાગ-ગૃહનું મોં દારકમાંથી જરા બહાર પડતું છે; તેથી પરાગકણ દારકમાંથી પસાર થયા સિવાય બારોબાર પરાગ-ગૃહમાં ઢાખલ થાય છે. બીજના ઢાંકણમાં ઘણા વાઈડેની-તંતુઓ હતા, અને તેના ઉપલા ભાગમાં પાણી ભરાઈ રહેવાને માટે ઉંચી જાતની ચંત્ર-રચના હતી. જો આ વનસ્પતિઓમાં તૃણદ્રુમીઓની પેઠે તરતાં શુક્રકોષો ઉત્પન્ન થતાં હોય-અને એ વાત સંભવિત છે-તો ફલનની ક્રિયાને માટે જરૂરનું પાણી ઉપર વર્ષાવેલી ટાંકીઓ પૂરું પાડતી હશે.

લિજિનોડેન્ડ્રોન ઓલ્ડહેમિઅમમાં બીજ તેના કયા ભાગની ઉપર ઉગતાં હતાં તે આપણે બરાબર જાણતા નથી. એ સંગ્રંધે આપણી માહિતી માત્ર એટલીજ છે, કે બીજનું દીંદુ નક્કી પાંદડાનો એક ભાગ હતો, અને આ વાત તેની રચના ઉપરથી તફન સ્પષ્ટ થાય છે. તોપણ, બીજી ઉપજતોમાં એવાંજ બીજ જનનપર્ણના જેવા અવયવની ખૂલ્લી ડાળીઓની ઉપર ઉગેલાં આપણી નજરે આવે છે; તેથી એમ જણાય છે,

કે એ બીજા જનનપર્ણના એવા ભાગો ઉપર ઉત્પન્ન થતા હતા કે જેમને પાંદડીઓ હોય જ નહીં. એ રીતે, નૃપી હંમરાજ, અને હાલની બીજી ઘણી હંસરાજોની પેઠે વનસ્પતિમાં પણ જે જાતનાં પાંદડાંઓ હતાં: સ્તરીભૂત ( સ્ટ્રાઈલ ) અને ફલીભૂત.

આ ઉંચી રચનાવાળાં બીજના સંશોધનથી શાસ્ત્રીઓને એકદમ સમજાયું, કે લિજિનોડેન્ડ્રોન યથાર્થ પ્રચ્છનબીજ હંસરાજોથી બહુજ લિપ્ત છે, અને તે વસ્તુતઃ બીજધારી વનસ્પતિ છે. બીજધારી વનસ્પતિઓમાં પણ તે તૃણદ્રુમીવનાઓને વધારે સમાન છે.

તોપણ, એ વનસ્પતિ સંબંધે આપણું જ્ઞાન હજી અપૂર્ણ હતું, કારણ કે તેની પુલ્લિંગ જનનેન્દ્રિયો વિષે કંઈ પણ ચોક્કસ માહિતી મળી ન હતી. બીજના પરાગ-ગૃહમાં આપણે પરાગ-કણને જોયાં એ વાત ખરી, પણ એ પરાગ-કણ ત્યાં કયાંથી આવ્યાં ? ઇ. સ. ૧૯૦૫માં મી. કિડ્સ્ટને આ પ્રશ્નનો ખુલાસો કર્યો. લિજિનોડેન્ડ્રોનનાં પાંદડાઓની ઉપર તેણે પરાગધારી ઇન્દ્રિયો જોઈ. જનનપર્ણના પરાગકણવાળા ભાગની ઉપર, સામાન્ય પાંદડીઓને બદલે, ૨ થી ૩ મીલિ-મીટર લાંબી નાની અંડાકૃતિ કણિકાઓ ઉગેલી હોય છે. દરેક કણિકાની નીચલી બાજુએ તરાકના આકારનાં, અને જે ખાનાંવાળાં છે કે સાત પરાગકોશ ઉગેલાં હોય છે. જનનેન્દ્રિય આવી જાતની પણ હોય છે એવું તો આપણે ઘણાં વર્ષો થયાં જાણીએ છીએ. એ જનનેન્દ્રિય લિજિનોડેન્ડ્રોનનીજ છે એ વાત તો પાછળથી સાબીત થઈ. હંમરાજના

જેવી લાગતી એ યુગની અનેક ઉદ્ભિજ્ઞોમાં એ જનનેન્દ્રિય હાજર હતી, અને તેથી એવું અનુમાન થાય છે, કે લિજિનો-ડેન્ડ્રોનનું કુટુંબ તે વખતે પૃથ્વી ઉપર બહોળો વિસ્તાર પામેલું હશે. પરાગધારી ઇદ્રિયોની જાતની રચનામાં એવું કાંઈજ નથી કે જેથી તે વનસ્પતિઓ ખીજધારી હોવાનું સૂચન થાય. વસ્તુતઃ, જ્યાં સુધી તેઓ લિજિનોડેન્ડ્રોનનીજ ઇદ્રિયો છે એમ સાબીત થયું ન હતું ત્યાં સુધી શાસ્ત્રીઓ તેમને મેરેટ્રિએશીઅમ્સ નામની હંસરાજનાંજ અંગો માનતા હતા.

ત્યારે હવે આપણને જણાય છે, કે લિજિનોડેન્ડ્રોનનું કુટુંબ ( જે ‘ ખીજધારી-હંસરાજનું ’ નક્કી એક આદર્શરૂપ મોટું કુટુંબ છે ) બહુ જ આશ્ચર્યકારક લિન્ન ભિન્ન લક્ષણો પ્રગટ કરે છે. તેના યુવાન થડ અને જનનપણુંની શરીર-રચના હંસરાજના જેવી હતી, અને તેના વૃદ્ધ થડની રચના અને ખીજ સૂક્ષ્મ બાબતોમાં તે તૃણદ્રુમીઓને અનુસરતી હતી. તેનાં અત્યંત વિકાસ પામેલાં ખીજ ખરેખર તૃણદ્રુમીઓનાં ખીજને લહુજ મળતાં આવે છે, પણ તેની પરાગધારી ઇદ્રિયો યથાર્થે હંસરાજનાં ફલીભૂત જનનપણુંને સમાન હોય છે. એ વનસ્પતિનું ખીજ પ્રસ્તુત પ્રશ્નનો એકદમ ખુલાસો કરે છે, લિજિનોડેન્ડ્રોન ખીજધારી કે અલિંગ કોષધારી એ બે પૈકી જરૂર એક વર્ગની સભ્ય છે; પણ તે લવિખ્યની કોઈ પણ ખીજધારી વનસ્પતિથી વધારે આદ્ય હતી, કારણ કે ખીજ અને પરાગકોશ બન્ને આમાન્ય પૌષ્ટિક જનનપણુંના રૂપાંતર પામેલા

ભાંગોની ઉપર ઉત્પન્ન થતા હતાં. એ રીતે, લિજિનોડેન્ડ્રોનનું કુટુંબ પ્રાચીનતામાં ગ્રિલિંગ સાઇકસથી પણ વધારે આગળ જાય છે, કારણ કે એ કુટુંબમાં બીજકણદલ એટલે ઉત્પત્તિને લગતાં ખાસ પાંદડાં હાજર નથી; તેનાં બધાં પાંદડાંઓ લગભગ સમાન હતાં. હંસરાજ અને બીજધારી એ બે મહાન્ વર્ગોની વચ્ચે હીંચકા ખાતી લિજિનોડેન્ડ્રોન વિગરે આપેલ વનસ્પતિઓને ' સબીજ-હંસરાજ ' એવું નામ આપવામાં આવ્યું છે.

મબીજ-હંસરાજનાં એક કે બે વધારે દૃષ્ટાંતો આપવાની જરૂર છે. હંસરાજના જનનપણુને ખરાબર વળગેલું બીજ પ્રથમ ન્યુરોપ્ટેરિસ હેટરોક્ષઇલા નામના જીવશેષમા આપણી નજરે આવ્યું. ઇ. મ. ૧૯૦૪ માં મી. કિડસ્ટને એ જીવશેષમા દીંટાને વળગેલા મોટાં બીજ લેયાં. હેઝલ-નટના જેટલાં એ મોટાં બીજ જે દીંટાને વળગેલાં હતાં તેની ઉપર આ વનસ્પતિની ખાસ પાંદડીઓ પણ ઉગેલી હતી. આ હંસરાજનાં જનનપણુનું કદ બહુ જ મોટું હતું તેઓ મોટામાં મોટાં હંસરાજ-વૃક્ષોનાં જનનપણુના જેટલાંજ વિશાળ હતા અને તેમનો આકાર રાક્ષસી નૃપી હંસરાજને કાંઇક અંશે સમાન હતો.

ન્યુરોપ્ટેરિસના કુટુંબ વિષે પણ ઘણી હકીકત પ્રસિદ્ધ થઇ છે, અને ઘણાં જીવશેષભૂત બીજ આ વનસ્પતિઓનાં અંગે હોવાનું સાબીત થયું છે, પણ મી. કિડસ્ટનની ઉપજાતના જેટલો પ્રત્યક્ષ પુરાવો બીજ કોઇ પણ ઉપજાતને અંગે પ્રાપ્ત થયો નથી. એ ઉપજાતના મળ્યો બહુજ મોટા હતા અને તેમણે જેમાલ હંસરાજનાં વૃક્ષોના જેવો હતો. કેટલીકવાર



તેમનાં થડ આશરે બે કુટ જડાં હતાં. તેમના થડની રચના જરા વિચિત્ર હતી; કારણ કે, બધાં સામાન્ય વૃક્ષોમાં કાષ્ઠનો માત્ર એકજ નળો હોય છે, પણ પ્રસ્તુત થડમાં કાષ્ઠના એવા ઘણા નળાઓ હાજર હોય છે, અને દરેક નળાની આસપાસ વલ્કલનો ખાસ નળો હોય છે; તેમજ દરેક નળો તેની ખાત્ર પરિવર્ધિની પેશિની મદદથી જડાઈમાં વધે છે. હંસરાજના થડમાં પણ કાષ્ઠના ઘણા નળાઓ હાજર છે. મુખાલ્પ હંસરાજના ( એકન ફર્ન ) પ્રસર્પી ( ફી પીંગ ) થડને કાપી જોવાથી એ વાત ખરાબર સ્પષ્ટ થાય છે. પણ આ જીવશેષભૂત ન્યુરોપ્ટેરિસના થડમાં કાષ્ઠનો દરેક નળો અનહદ જડો થઈ શકે છે, તેમ હંસરાજમાં બનતું નથી. પ્રસ્તુત જીવશેષનાં પાંદડાંઓનાં ઓટાં દીંટાંઓમાં અનેક વાહિની-રેસાઓ હોય છે, અને તેમની યાંત્રિક રચના પણ મજબૂત છે. આ બે લક્ષણોમાં તે જીવશેષ હાલની તૃણકુમ્ભીને મળતું આવે છે. એ રીતે, આ વનસ્પતિઓનાં પૌષ્ટિક અવયવોની રચના બહુજ ક્લિષ્ટ હતી.

ઉપર વર્ણવેલાં બીજ નિઃસંદેહ ન્યુરોપ્ટેરિસ કુટુંબને જ લગતાં છે, અને એવાં ઘણાં બીજની રચના હવે પ્રસિદ્ધ થયેલી હોવાથી એ કુટુંબની જનનેદ્રિયોની રચના પણ વધારે સ્પષ્ટ થયેલી છે. કદ અને રચનામાં, ન્યુરોપ્ટેરિડીનાં બીજ, સામાન્ય રીતે, હાલની તૃણકુમ્ભીઓના જેવાંજ હતાં. તેમની અંદર ઠંળીઓ, અને તેમની ઉપર આસપાસ દળદાર ઢાંકણ હતું. એ ઠંળીઓની અંદર બીજક નામની પેશિ હતી અને તેની અંદર ગર્ભ-કોશ હતું. તૃણકુમ્ભીની પેઠે બીજકની ટોચ ઉપર

બહુજ સ્પષ્ટ પરાગ-ગૃહ આવેલું હતું. તે બીજામાં વાહિની રેસાઓ પણ હતા. કેટલીક વાહિનીઓ તેના બહારના દળદાર ઢાંકણમાં અને કેટલીક બીજામાં પથરાયેલી હતી. જો કે તૃણ-દ્રુમી અને આ વનસ્પતિઓનાં બીજ કેટલીક ઝીણી ઝીણી બાળ-તોમાં ભિન્ન છે, તોપણ એકંદરે તેમની વચ્ચે ઘણું સામ્ય છે.

આ કુટુંબનાં બીજને લગતી એક નવાઈ ભરેલી વાત એ છે, કે તેમના પરાગ-ગૃહમાં પરાગકણનું સંપૂર્ણ જતન થયેલું છે. દરેક પરાગ-કણમાં ઘણાં કોષો હાજર હતાં, અને તેમની વચ્ચે વચ્ચે નાનુકે દિવાલો હતી. એ દિવાલો તુટી જાય ત્યારે તેઓ બહાર વેરાઈ જતાં હતાં, અને તેમનામાંથી બહાર નીકળી આવતી વસ્તુઓ નક્કી ચંચળ શુક્રકોષો હતાં. સ્ત્રુવ તૃણદ્રુમીઓ અથવા દિપાલી પંખડામાં શુક્રકોષોનું અસ્તિત્વ માત્રમ પડ્યું તે પહેલાં ઘણાં વર્ષો થયાં રેનાંદટ નામના શાસ્ત્રીએ પરાગકણનાં આ જીવશેષોની રચના તપાસી તેમાં શુક્રકોષો હોવાનું લવિધ્ય લાખ્યું હતું. પરાગકણની આ બહુકોષી રચના પ્રાચીન-જીવયુગનાં બીજનાં ઘણાં કુટુંબોમાં આપણી નજરે આવી છે. તેઓ પૈકી એકે બીજમાં પરાગ-નલિકા ઉત્પન્ન થતી ન હતી, અને એમ સંભવે છે, કે તે સમયે બીજમાં હજી પરાગનલિકા ઉત્ક્રાંત અર્થ જ ન હતી. પ્રાચીનજીવયુગની ઉદ્ભિજ્જામાં શુક્રકોષો જાતે જ હલનચલન કરી બીજમાં દાખલ થતાં હતાં, પણ લવિધ્યમાં તૃણદ્રુમીવનાઓની બાળતમાં તેમને કેટલેક અંશે પરાગ-નલિકાની મદદ લેવી પડી.

લિજિનોડેન્ડ્રી અને ન્યુરેપ્ટેરિડી ઉપરાત પ્રાચીનજીવયુગમા હસરાજ લાગતી, પણ વન્તુત બીજથી પુનરુત્પત્તિ કરનારી બીજી ઘણી વનસ્પતિઓ હતી. ચેકોપ્ટેરિસ અને એનીમાઇટિસ નામની જે જાતોમા જનનપર્વોની ઉપર ઉગેલા અને એજ સ્થિતિમા ફટાચેલા બીજના જીવશેષો આપણે હાથ આવ્યા છે એ બીજનું સ્વરૂપ ગોળ નથી, પણ ચપટું છે. આ લક્ષણ બહુ મહત્વનું છે, કારણકે શકુધારી વનસ્પતિઓને ઘણે અંશે મળતા આવતા પ્રાચીન જીવયુગના હાકારી કુટુંબને ( ગર્ડેઇટી ) આ જાખતમા એ જીવશેષો બહુ સમાન છે.

સખીજ હસરાજ સખધે આપણું જ્ઞાન હજી બહુ અપૂર્ણ છે, તોપણ આ કુટુંબની શોધને લીધે પ્રાચીનયુગની ઉદ્ભિન્નજીવ સૃષ્ટિને લગતા આપણા જૂના વિચારોમા અત્યંત દેરફાર થયો છે. હસરાજના નામથી ઓળખાતી ઘણી ઉદ્ભિન્નજો ખરી હસરાજ ન હતી, પણ તેઓ બીજધારી વનસ્પતિઓ હતી, અને તેથી પ્રાચીન જીવયુગને ‘ પ્રચ્છન્નબીજનો યુગ ’ એવું નામ આપવું યોગ્ય નથી, કારણકે એ યુગમા પ્રચ્છન્નબીજ વનસ્પતિઓ અગ્રગણ્ય ન હતી તે વખતે બીજધારી વનસ્પતિઓ ક્યારનીએ ઉત્પન્ન થઈ હતી અને ઘણે ભાગે તેમની ઉપજાતોની સખ્યા અલિંગકોષધારી વનસ્પતિઓના જેટલી જ હતી.

પ્રાચીનજીવયુગમા, મખીજ-હસરાજના ( હસરાજ લાગતું પણ વન્તુત બીજધારી ) વિશાળ કુટુંબની હાજરી

ઉપરથી આપણે શું અનુમાન કરી શકીએ ? અત્યાર મુધી તેઓ હંસરાજ કહેવાતી હતી તે પણ સકારણ હતું. હંસરાજની સાથેનું તેમનું સામ્ય માત્ર બહારના જ દેખાવને લગતું ન હતું. એ બે વનરૂપિ સમૂહોના શરીરની અંતર્ધટના પણ ઘણી બાબતોમાં સમાન હતી; અને પરાગધારી ઇંદ્રિયોના સંબંધે પણ એ વાત નક્કી છે, કે સખીજ હંસરાજનાં પરાગ-કોશને યથાર્થ હંસરાજનાં આલિંગકોપોથી જોળખી કાઢવાં હજી પણ બહુજ કડણ છે. સખીજ-હંસામાં ( સખીજ-હંસરાજને માટે પસંદ કરેલું દૂંકું નામ ) ખીજ અને પુલ્લિંગ ઇંદ્રિયો બન્ને લગભગ એજ રૂપે રહેલાં સામાન્ય પાંદડાંઓની ઉપર ઉગે છે, અને આ વ્યવસ્થા કેવળ હંસરાજને મળતી આવે છે.

ખીજ બાજુએ, તૃણદુર્મીવનાઓનો સંબંધ બતાવનારાં લક્ષણો પણ સખીજ-હંસામાં જોઈતાં સ્પષ્ટ નથી. બન્ને સમૂહોની શરીરની અંતર્ધટના ઘણે અંગે સમાન છે. એ સામ્ય એટલું બહુ આગળ પડતું છે, કે તેમની જનનેંદ્રિયો સંબંધે કાંઈ પણ હકીકત જણાઈ, તે પહેલાં પણ, આપણે તેમની વચ્ચે સંબંધ છે એમ ચોક્કસ કહી શકત. તેથી પણ વધારે અગત્યની વાત એ છે, કે સખીજહંસાનાં ખીજ તદ્દન તૃણદુર્મીનીજ જાતનાં છે એમ સાબીત થયું છે. પ્રસ્તુતખીજનાં જીવશેયો નામધારી હંસરાજનાંજ છે એમ પ્રસિદ્ધ થયું, ત્યાર પહેલાં, જીવશેયના પ્રાચીન ઉદ્ભવિજ્ઞવેત્તાઓએ કાળજીપૂર્વક સૂક્ષ્મ અવલોકન કરી ઉપરની વાત બાહર કરી હતી, અને એ

શોધ થઈ ત્યારપછી અધ્યાપક એફ. ડબલ્યુ. ચોક્લીવર અને તેના મિત્રોએ પણ એ વાતને અનુમોદન આપ્યું હતું.

એ રીતે પ્રાચીન જીવયુગના આ વિશાળ વનસ્પતિ-સમૂહમાં હંસરાજ અને તૃણદ્રુમીઓ બન્નેનાં લક્ષણોનો આશ્ચર્યકારક મેળાપ થયેલો છે. આપણે જાણીએ છીએ, કે તે પછીના યુગમાં તૃણદ્રુમીઓનું વિવિધ અને વધારે વિકસિત કુટુંબ આખી પૃથ્વી ઉપર ફેલાઈ ગયું હતું. એ વાત સ્પષ્ટ છે, કે તેઓ સળીજ-હંસામાંથી ઉત્ક્રાંત થઈ, અથવા, સળીજ હંસા તેમની પૂર્વજોની સાથે બહુ જ નિકટનો સંબંધ ધરાવતી હતી. પ્રાચીન જીવયુગના આ અપૂર્ણ ઉલ્લેખોને આધારે ઉત્ક્રાંતિને લગતી જે જે વાતો સ્પષ્ટ થઈ છે. તે ઉપરથી આપણી આવી માન્યતા થાય છે; એ યુગમાં તૃણદ્રુમીવનાઓની ઉત્ક્રાંતિની દશા કેવી હતી, તે સળીજ હંસા વનસ્પતિઓ આપણને જાહેર કરે છે; વળી તેઓ એમ પણ જણાવે છે, કે હંસરાજ અને બીજાધારી વનસ્પતિઓ બન્ને ભૂતકાળમાં એકજ પૂર્વજમાંથી ઉત્પન્ન થઈ છે.

ઉત્ક્રાંતિની ખાખતમાં તૃણદ્રુમી વનસ્પતિઓ આટલી બધી મહત્વની હશે એ વાત આપણે કેવળ હાલની જીવંત ઉદ્દલિન્નજ સૃષ્ટિનાજ અભ્યાસથી સમજી શક્યા ન હોત. એ વિષયના અભ્યાસમાં જીવશેષોનું જ્ઞાન ખાસ જરૂરનું છે. તૃણદ્રુમીવનાઓનું હાલમાં માત્ર એકજ નાનું અને એકલવાયું કુટુંબ હયાત છે, પણ -પૃથ્વીના દરેક ભાગમાંથી પ્રાપ્ત થતાં અસંખ્ય જીવશેષો સાબીત કરે છે, કે

એ વનરૂપિ-સમૂહ મધ્યજીવયુગમાં અગ્રગણ્ય હતો. તેના મજ્યો પૃથ્વીના લગલગ બધા પ્રદેશોમાં પુષ્કળ ઉગતા હતા, અને તે યુગની બધી વનરૂપિઓમાં તેનો વિકાસ સર્વોત્તમ હતો.

પ્રાચીન જીવયુગની ઉદ્ભિજ્જ સૃષ્ટિમાં, તૃણકુર્મીના પ્રતિનિધિઓની સંખ્યા, ઘણે ભાગે, મધ્યજીવયુગની તૃણકુર્મી-વનાઓના જેટલીજ મોટી હતી, અને તેમનો વિકાસ પણ ઉંચી કોટિનો હતો. પણ તેઓ ઉત્ક્રાંતિમાં વધારે આદ્ય હતી, કારણ કે, તૃણકુર્મીવનાઓના કરતાં હંસસજ્જને તેઓ વધારે સમાન હતી. અત્યાર મુખી પ્રાંત થયેલા પુરાવાને આધારે બધી ભુનિવાસી ઉદ્ભિજ્જમાં સખીજહંસા અત્યંત પ્રાચીન હોવાનું મિદ્ધ થાય છે.

આપણે પાછળ વિચારી ગયા તે પ્રમાણે એ તૃણકુર્મી-વનાઓની કોઈક ઉપજ્ઞતમાંથીજ યથાર્થ સપુષ્પ વનરૂપિઓ ઉત્પન્ન થઈ હોય, તો એ વાત સ્પષ્ટ છે, કે ભૂસ્તરવિદ્યાના આખા ઇતિહાસમાં એ વનરૂપિની કૌમે સુખ્ય ભાગ ભજવેલો છે; એટલે મત્સ્યસ્તર યુગથી આગળ સખીજહંસા તરિકે પછીથી તૃણકુર્મીવનાઓના સ્વરૂપમાં, અને છેવટે હાલમાં આવૃત્તબીજના રૂપમાં એ ઉદ્ભિજ્જસમૂહ ચિરંજીવી રહેલો છે.

ઘણે ભાગે કેટલીક સખીજહંસા મધ્યજીવયુગમાં પણ છુટી છવાઈ ઉગતી હતી, પણ તેમના મોટા ભાગની જગા

તૃણદ્રુમીવનાઓએ લીધી હતી; એજ પ્રમાણે તૃતીયયુગની કેટલીક તૃણદ્રુમીઓ આજે પણ છુટીછવાઈ પૃથ્વી ઉપર ઉગે છે, પણ હાલની ઉદ્દલિન્નજ્ઞમૃષ્ટિમાં અગ્રગણ્યસ્થાન તો તેમનાથી વધારે ઉચી કેટિની સપુષ્પ વનસ્પતિઓ જ ભોગવે છે. દરેક યુગમાં સર્વ સ્થળે પ્રસાર પામેલા વનસ્પતિસમૂહ વાસકરતી એક નાની પણ વધારે વિકાસશીલ શાખાને જન્મ આપ્યો છે, અને આ નાનો ઉદ્દલિન્નજ્ઞવર્ગ ભવિષ્યમાં ત્વરિત વિકાસ પામી, તેની જનક ઉદ્દલિન્નજ્ઞેને દળાવી દઈ આખી પૃથ્વી ઉપર પ્રસરી ગયેલો છે.

ઉત્ક્રાંતિના ઇતિહાસક્રમને સંપૂર્ણ રીતે આલેખવા આપણે ખરેખર અશક્ત છીએ. દરેક ક્રમની આપણે માત્ર સ્થુળ રૂપરેખા જ આપીએ છીએ.

, બીજધારી વનસ્પતિઓની ઉત્ક્રાંતિના ઇતિહાસમાં જે પ્રકરણો હંજુ આપણે હાથ ચઢ્યાં નથી: (૧) સળીજ હંસાતું કેવું રૂપાંતર થઈ તૃણદ્રુમીવના વનસ્પતિઓ ઉત્પન્ન થઈ તે જાણવાતું આપણી પાસે કાંઈજ સાધન નથી. સળીજહંસા અને સ્ત્રિલિંગ સાધકમ્રતા જેવી તૃણદ્રુમીની વચ્ચે, ખરેખર, બહુ પહોળો ખાડો પૂરવાનો નથી, અને આપણે જાણીએ છીએ, કે સાધકસતું કુટુંબ બહુજ પ્રાચીન છે. એ કુટુંબ તો મધ્યજીવયુગના આરંભમાં પણ પૃથ્વી ઉપર અસ્તિત્વ ભોગવતું હતું. સળીજ-હંસાના બીજધારી જનનપર્ણને સાધકસના પાંદડાના જેવા ફલદ-પત્રની સાથે સરખાવવું સહેલ છે, અને બન્નેનાં બીજની રચના લગભગ સમાન છે;

તોપણ, પુલ્લિંગ આઈકન અને સળીજહંસાની વચ્ચે બહુજ બેઠ છે. સળીજ હંસાના થડનીજ ઉપર ઉગેલાં, ઇન્દ્રિય વિભાગહીન બીજકણુદ્વને કોઈપણ રીતે તૃણદ્રુમીના શંકુની સાથે સરખાવી શકાય તેમ નથી. પુષ્પહીન સળીજહંસામાં બેનેદ્વિટિનું કિલ્લટ રચનાવાળું ફૂલ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થયું તે જાણવા માટે આપણી પાસે કાંઈજ સાધન નથી. દેખાવમાં જનનપર્ણના જેવાં લાગતાં બેનેદ્વિટિનાં નરકેસરો અને તેમનાં અસંખ્ય મંયુક્ત પરાગ-કોશો ખરેખર હંસરાજથી ભિન્ન અને સળીજહંસાને વધારે સમાન છે. પણ બેનેદ્વિટિનાં પુષ્પનાં આ અવયવો બહુજ પાત્રે પાસે ઉગેલાં છે, તેમજ તેનાં ફલદપત્રો નાનાં છ અને અંતઃપુરની રચના બહુજ કિલ્લટ છે. આ બંને નવાં લક્ષણો છે, અને તેઓ ક્યાંથી અને કેવી રીતે ઉત્પન્ન થયાં તે હજી મુખી આપણે જાણી શક્યા નથી.

વૃદ્ધોરગયુગના ઉપલા ખડકોમાંથી અને ત્રિગુણિતઃ સ્તરક્રમના નીચલા ખડકોમાંથી આપણને માત્ર થોડાંજ વનસ્પતિનાં જીવશ્રેયો મળી આવ્યાં છે, અને ભૂસ્તરવિદ્યાના અભ્યાસમાં તૂટક પ્રકરણો રહેવાનું ખરું કારણ પણ એજ છે. પ્રાચીનજીવયુગ પૂરો થયો તે પહેલાં તૃણદ્રુમીવનાઓની ઉત્ક્રાંતિની શરૂઆત થયેલી હતી: તોપણ, તેમની જનનેન્દ્રિયો મંળધે આપણને કાંઈજ માહિતી નથી, અને બેનેદ્વિટિને લગભગ સર્વાંશે મળતું આવતું તો એકેકે જીવશેષ આ ખડકોમાંથી આપણને હજી મુખી પ્રાપ્ત થયું નથી. તોપણ, આ રથજે ડોલિરો ફાઈલમ નામની એક અસાધારણ વનસ્પતિ જાતનું



વણુને કરવું ખાસ જરૂરનું છે. આ પ્રાર્થીન ઉદ્ભિન્નજ્ઞ તૃણદ્રુમીવતાની ઉત્કાંતિનું આદ્ય સ્વરૂપ હોય એમ લાગે છે, અને તે રશિયા અને ક્રાન્સના વૃદ્ધોરગ અને અંગારયુગના ઉપલા ખડકોમાંથી આપણે હાથ થઢી છે. તેનાં પાંદડાં માદાં અને તેમનો આકાર ગોળ હતો. કેટલીકવાર તેઓ આડ ધ્રિ પહોળાં હતાં. તેમની મોટી કળીઓનાં પણ જીવશેષ પ્રાપ્ત થયાં છે, અને તેમની અંદર વગર ખીલેલાં નાનાં પાંદડાંઓ પણ હજી સચવાઈ રહ્યાં છે. એ પાંદડાંઓના વાહિની-રેસાઓની રચના તૃણદ્રુમીઓનાં પાંદડાંઓને બરાબર અનુસરે છે. પ્રત્યુત્ત જીવશેષનાં સામાન્ય પાંદડાંઓની ઉપર નાની કર્ણિકાઓ પણ હાજર છે, અને તેઓ નરકેસરો હોવાનું માનીત થયું છે. આ કર્ણિકાઓ બહુ જાડી છે, દરેક કર્ણિકામાં ઘણી નળાકાર બખોલો અનુલંબ (વર્ટિકલ) દિશામાં હાજર હોય છે, અને તેઓ મોટા અને કિલ્બટ રચનાવાળા પરાગ-કણધી ભરેલી હોય છે. દરેક કણ અનેક કોષોનો બનેલો છે, અને તેની ઉપર આવેલું ઢાંકણું જ્યારે ખૂલે છે, ત્યારે તે ઉઘાડો થાય છે. આપણે પાછળ વાંચી ગયા કે ન્યુરો-પ્ટેરિડિ નામે સળીજહંસાનું એક કુટુંબ હતું. તેને અત્યંત મજાતી આવતી એક વનસ્પતિ-જાતના બીજના પરાગ-ગૃહમાં ડોલેરોફાઇલમના જેવાં જ પરાગકણ હાજર હતાં. તોપણ આ બીજ ડોલેરોફાઇલમનાં જ હતાં એમ ચોક્કસ કહી શકાતું નથી. તેનાં સાદાં પાંદડાંઓ અને વિચિત્ર રચનાવાળાં નરકેસરો, તેમજ આ નરકેસરોની જ પેશિમાં સંપૂર્ણ દટાયેલાં પરાગકોશો આ વનસ્પતિસમૂહને બધી જાણીતી તૃણદ્રુમી

વનાઓથી કે સખીજહંસાથી લિન્ન પાડે છે. તોપણ એ પાંદડાં અને પરાગકણુ બન્નેની રચના એ વનસ્પતિ-સમૂહ તૃણદ્રુમીવના કે સખીજહંસાનો સંબંધી હશે એમ સૂચવે છે. હોલિવેફ્રાઇલમ ઉત્કાંતિની પ્રસિદ્ધ આંકબની અમુક કડી છે એમ કહેવું બ્યાજળી નથી; તોપણ, તે એટલું તો સ્પષ્ટ સૂચવે છે, કે પ્રાર્થાન જીવયુગના અંતમાં તૃણદ્રુમીવનાઓની ઉત્કાંતિ અનેક દિશાઓમાં આગળ વધતી હતી. વધારેમાં, એ વાત કહેવી ખાસ જરૂરની છે, કે એજ વૃદ્ધોરગ અને અંગારયુગના ખડકોમાંથી કેટલાંક આશ્ચર્યજૂત થડ આપણને મળી આવ્યાં છે, અને તેઓ કેટલીક બાબતોમાં લિન્નિનો- ડેન્ડ્રોન અને તૃણદ્રુમીઓનાં થડની વચલી દશા પ્રગટ કરે છે; તોપણ, આ થડવાળી વનસ્પતિઓમાંથી કોઈ પણ જાણીતી ઉદ્ભિજ્જ ઉત્પન્ન થયેલી જણાતી નથી.

સખીજહંસા અને તૃણદ્રુમીઓ વચ્ચેની ખખોલ ભવિષ્યના સંશોધનથી ઘણે ભાગે પૂરાશે. એવાં ઘણાં જીવશેષો શાસ્ત્રીઓની જાણમાં ઘણે ભાગે આવ્યાં પણ હશે, ધરણ કે આ વર્ગોને સાંધનારી રૂપાંતરશીલ ઉદ્ભિજ્જોનાં જનનપથોનાં વિવિધ જીવશેષો આપણને પ્રાચીન જીવયુગના ઉપલા અને મધ્યજીવયુગના નીચલા ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત થયેલાં છે. આ બન્ને વર્ગો પરસ્પર નિકટનો સંબંધ ધરાવે છે એ વાત તદ્દન સત્ય છે, તોપણ એ સંબંધની સૂક્ષ્મ બાબતોને સ્પષ્ટ કરવા આપણી પાસે પૂરતો પુરાવો નથી.

(૨) બીજાધારી વનસ્પતિઓના ઉત્કાંતિને. લગતા

ઇતિહાસની બીજી બખોલ વધારે ગંભીર છે, અને ભવિષ્યમાં તે પૂરાશે એમ લાગતું નથી. આ બખોલ સખીજ-હંસાના નીચલા ભાગને લગતી છે. સખીજ-હંસા કેવી રીતે અને કઈ હંસરાજમાંથી ઉત્પન્ન થઈ ? આ પ્રશ્નનો ભવિષ્યમાં ખુલાસો થાય એમ લાગતું નથી, કારણકે પૃથ્વીના સૌથી નીચલા ખડકોમાં પણ સખીજહંસાનાં જીવજોયો હાજર છે, અને જે ખડકોમાંથી અત્યંત પ્રાચીન ભૂનિવામી ઉદ્ભિન્નજો આપણને પ્રાપ્ત થાય છે, ત્યાંપણ આ વનસ્પતિમૂહૂનાં અવશેષો આપણી નજરે આવે છે. તેમની આબતમાં પણ સંબંધ બહુજ સ્પષ્ટ છે. દેખાવ, શરીરની અંતર્ઘટના અને પરાગધારી ઇંદ્રિયોની રચના હંસરાજ વનસ્પતિઓને અત્યંત સમાન છે. સખીજ-હંસાનાં કેટલાંક એવાં પણ જીવજોયો આપણે હાથ આવ્યાં છે, કે જેમના શરીરની અંતર્ઘટના કેવળ હંસરાજને મળતી આવે છે, અને તેમનાં પરાગકોશ ઘણીવાર હંસરાજનાં અલિંગકોષોથી ઓળખી શકાતાં નથી. પણ તેમનાં બીજ ખરી મુશ્કેલી ઉભી કરે છે. સખીજહંસાના બીજની રચના બહુજ ઉંચી જાતની છે, અને પ્રચલ્નબીજના અલિંગકોષાગારની સાથે તેઓ બહુજ ઓછો સંબંધ બતાવે છે. આ સ્થળે, બીજ અને અલિંગકોષોની પુનરૂત્પત્તિઓ કઈ કઈ મુખ્ય બાળતોમાં ભિન્ન છે, તે જાણવાની આપણને ખાસ જરૂર છે.

આપણે એક સામાન્ય હંસરાજની પુનરૂત્પત્તિ કેવી રીતે થાય છે તે જોઈએ. જનનપર્ણની ઉપર આવેલાં

અલિંગકોષાગારોમાં (સ્પોરેન્ઝિઆ) ઉત્પન્ન થતાં બધાં અલિંગકોષો એકજ બ્રાતનાં હોય છે. દરેક અલિંગકોષ એક નાનું કોષ છે. તેનું અંકુરીલવન થઈ તેમાંથી, અનુસમાંગ (પ્રોથેલસ) નામની એક સ્વતંત્ર નાની વનસ્પતિ ઉત્પન્ન થાય છે, અને એ નવી વસ્તુની ઉપર કિલ્બટ રચનાવાળાં લિંગકોષો ઉત્પન્ન થાય છે. પરાગકોષક (એન્થિરિડિઅમ) એટલે પુલ્લિંગ ઇન્દ્રિય ગોળ બહુકોષી કોષ છે, અને તેના મધ્ય ભાગમાં આવેલી પેશિમાં ઘણાં શુક્રકોષ ઉત્પન્ન થાય છે; સ્ત્રીકૃષી (આર્કેગોનિઅમ) એટલે અલિંગ ઇન્દ્રિય પણ બહુ-કોષી કોષ છે, અને તેનો આકાર નાના ચંબુના જેવો હોય છે. તેને તળીએ અંડ-કોષ હોય છે અને ચંબુના મોં આગળથી એક નળી ઠંઠ અંડ-કોષ મુઘી બાય છે. ફલનના દૃશ્ય માટે પાણીની ખાસ જરૂર હોય છે, કારણ કે ચંચળ ગતિવાળાં પુલ્લિંગકોષો તેમાં તરી સ્ત્રીકૃષી મુઘી પહોંચે છે. જો આ દૃશ્યની વખતે પાણી હાજર હોય તો ફલનના કાર્યની જરૂર સિદ્ધિ થાય છે, કારણ કે સ્ત્રીકૃષીમાંથી પણ માલિક એસિડ નામનો એક પદાર્થ પાણીમાં ઝરપે છે અને તેને લીધે શુક્રકોષો સ્ત્રીકૃષી તરફ આકર્ષાય છે, અને સ્ત્રીકૃષીની નળીમાં દાખલ થઈ અંડ-કોષમાં દાખલ થાય છે. ફલીભૂત અંડ-કોષનો વિકાસ થઈ ગર્ભ બને છે અને તેની વૃદ્ધિ થઈ અલિંગકોષધારી હંસરાજ વનસ્પતિ ઉત્પન્ન થાય છે.

વધારે ઉંચી કોટિની અલિંગ કોષધારી વનસ્પતિઓમાં લિંગકોષોનો વિકાસ જરા વહેલો થાય છે, કારણ કે તેમનાં

અલિંગકોષો જ બે જાતનાં હોય છે. પુલ્લિંગકોષોની સંખ્યા મોટી અને તેમનું કદ નાનું હોય છે, અને સ્ત્રિલિંગકોષોની સંખ્યા નાની અને તેમનું કદ બહુ જ મોટું હોય છે. બાગના કૃત્રિમ લીલોતરીના મંડપોમાં ઉગતી હાથાયુડી ( સિલેન્જિ-નેલા ), જલવાસી આઈસોઈટિસ અને પિલવર્ટ ( પિટ્યુ લેરિઆ ) વિગેરે પાણીમાં ઉગતી હંસરાજો એવી ઉદ્ભિન્નજો છે. જલવાસી હંસરાજોમાં, દરેક અલિંગકોષાગારમાં માત્ર એક જ મોટું અલિંગકોષ ઉત્પન્ન થાય છે. એઝોલા નામની જલવાસી હંસરાજમાં અલિંગકોષાગારની આસપાસ એક ખાસ ઢાંકણુ હોય છે, અને એ રીતે તે યથાર્થ ળીજ કે પુષ્પાં-ડને ખૂબ મળતું આવે છે.

નાનાં અલિંગકોષોમાંથી ભાગ્યેજ અનુસમાંગ ઉત્પન્ન થાય છે, એ અલિંગકોષમાં માત્ર પરાગકોષક ઉત્પન્ન થાય છે, અને યોગ્યકાળે શુક્રકોષોના રૂપમાં તેઓ તેમાંથી બહાર છટકી આવે છે. સ્ત્રિલિંગ અલિંગકોષમાં ગર્ભની પુષ્ટિને માટે વ્યવસ્થા કરવાની જરૂર છે. એ કોષ હંબુ પણુ સહેજ મોટા અનુસમાંગને જન્મ આપે છે, પણ તે હવે સ્વતંત્ર વ્યક્તિ નથી, અને તેની ઉપર માત્ર શ્રીફળીઓ જ ઉગે છે, વધારેમાં અનુસમાંગ ખોરાકના પદાર્થોના કોઠાર છે. જે મોટા કોષમાં અનુસમાંગ ઉત્પન્ન થાય છે તેનાથી તે કદાપિ છૂટું પડતું નથી. ધર્મવિભાગ ઉત્પન્ન થઈ બે જાતનાં આલિંગકોષો ઉત્પન્ન થયાં તેથી વનસ્પતિને કેટલાક સ્પષ્ટ લાલ થાય છે. પુલ્લિંગકોષો નાનાં રહેવાથી સહેલાઈથી તેઓ વિખેરાઈ જાય છે અને એક

કોષાગારમાં એવાં ઘણાં કોષોનો સમાવેશ થઈ શકે છે. આ નાનાં અલિંગકોષોમાં અનુસમાંગ તો ઉત્પન્ન થાય છે, પણ તે વસ્તુતઃ ખટુજ થોડો વિકાસ પામે છે કારણ કે તેની તેમને જરૂર નથી. આ કુદરતની ઠરકમર છે. મોટા અલિંગકોષમાં તેની જરૂર હોવાથી તેનો અંપૂર્ણ વિકાસ થાય છે; કારણ કે અનુસમાંગની ઉપર ઉગેલા અંડ-કોષમાં ફલનને પરિણામે ઉત્પન્ન થયેલા ગર્ભને તે સારી રીતે પોષે છે.

વિદ્વાન હોદ્દામિસ્તરે ઉત્ક્રાંતિક ઉદ્ભિન્નવિધાનો આરંભ કયોં, એ અમયથીજ એવી માન્યતા છે, કે વિજાતીય અલિંગ-કોષોની પહેલાં સજાતીય અલિંગકોષો ઉત્પન્ન થયાં. જીવશોષોના પુરાવાને આધારે તો એ વાત સ્પષ્ટ છે, કે પ્રાચીન જીવયુગની ઉદ્ભિન્ન સ્પષ્ટિમાં ખન્ને જાતની વનસ્પતિઓ હયાત હતી; તોપણ, ઉપરના સિદ્ધાંતને ઉલટાવવો મુશ્કેલ છે. ભૂસ્તર-વિદ્યાના ઇતિહાસનાં આઘ પ્રકરણોનો, એટલે અત્યંત પ્રાચીન ઉદ્ભિન્નજોનાં બધાં અવશેષોનો તદ્દન નાશ થયેલો હોવાથી આ સિદ્ધાંત ખરાબર સાબીત થઈ શકતો નથી.

પુલ્લિંગ અને અલિંગ અલિંગકોષોનો ધર્મવિભાગ બીજાના સાધનથી થતી પુનરૂત્પત્તિની ઉત્ક્રાંતિનું પ્રથમ પગલું હતું. પ્રાચીન જીવયુગમાં, બધી સીતાહાર ઉદ્ભિન્નજો (લાઈકોપોડોઝ અથવા કલબમોસીસ) વિજાતીય અલિંગકોષો ઉત્પન્ન કરતી હતી; એજ યુગમાં કેટલીક એત વનસ્પતિઓ (કેલેમાઈટિસ, પ્રાચીન જીવયુગનાં અશ્વપુચ્છી વૃક્ષો) પણ

એવાજ ધર્મવિભાગવાળી હતી; પણ એ વાત નવાઈભરેલી છે, કે પ્રાચીન જીવયુગના ખડકોમાંથી વિજ્ઞાતીય અલિંગકોષ-વાળી એકકે હંસરાજ વનસ્પતિ હજી મુઘી આપણને પ્રાપ્ત થઈ નથી.

પ્રચલ્નખીજા વનસ્પતિઓની ખાખતમાં, વિજ્ઞાતીય અલિંગકોષોની હાજરી કેટલીક મુશ્કેલીઓ ઉભી કરે છે, અને તેથી પ્રસ્તુત ધર્મવિભાગને લીધે થયેલો લાલ લગભગ ભૂંસાઈ જાય છે, ફલનની સિદ્ધિને માટે, ખન્ને જાતનાં અલિંગકોષોનું અંકુરીભવન પાસે પાસે, અને પૂરતા પાણીની હાજરીમાં થવું જોઈએ. મોટાં અને નાનાં અલિંગકોષોના વજનનું પ્રમાણ ૧૦૦૦ : ૧ છે, તેથી તેઓ પાસે પાસે આવી શકે એવો સંભવ નથી; કારણ કે આવી ભિન્ન વજનવાળી વસ્તુઓ કેવળ પવનના સાધનથી ઉડી આવી એક ખીજાની પાસે ઠરે એ સંભવતું નથી. આ અસંભવિત વાત અવશ્ય અને માટે પુદ્લિંગ નાનાં અલિંગકોષો મોટી સંખ્યામાં ઉત્પન્ન થાય છે, એટલે તેઓ પૈકી કોઈ પણ એક સ્ત્રિલિંગ કોષની નજદીક આવી જ પહોંચે; તોપણ કુદરતને આ વ્યવસ્થા બહુજ મોંઘી પડે.

પુદ્લિંગ અને સ્ત્રિલિંગ અલિંગકોષોને અચૂક એક ખીજાની પાસે લાવવાની સરસ રીત એ છે, કે સ્ત્રિલિંગ કોષને કોષાગારમાં જ રહેવા દેવાં. એ રીતે, જનક વનસ્પતિના અમુક ભાગમાંજ, પહેલેથી તેમના મેળાપનું સ્થાન નક્કી થઈ

શકે. નાનાં અલિંગકોષોને પકડી, તેમનામાંથી શુક્રકોષો છૂટાં થાય ત્યાં મુધી તેમને અમુક સારી જગાએ રાખી મૂકવા માટે વનસ્પતિઓએ વિવિધ યોજનાઓ ઉત્પન્ન કરી. પુનરૂત્પત્તિની આ કલાને આજે પણ આપણે હાથાયુડીની કેટલીક સજીવ ઉપજતોમાં જોઈ શકીએ છીએ તેમની બાબતમાં, નાનાં અને મોટાં અલિંગકોષો મોટા કોષાગારમાંજ પામેપામે આવે છે, અને નાનાં કોષોમાંથી શુક્રકોષો બહાર આવી મોટાં કોષોમાં મળી જાય છે. એ રીતે મોટાં કોષાગારમાં જ ફલનનું કાર્ય બને છે. મોટું લિંગકોષ ખરી પડે તે પહેલાં ગર્ભનો વિકાસ પણ થયેલો હોય છે.

મોટું લિંગકોષ કોષાગારમાંજ રહે અને ફલન સંપૂર્ણ થયા પછી તે આખું અવયવ ખરી પડે, એ વાત સામાન્ય રીતે, ખીજના સાધનથી થતી પુનરૂત્પત્તિનું એક ખાસ લક્ષણ છે. કેટલાક થયેલું મોટું લિંગકોષ અનુસમાંગ ઉત્પન્ન કરે છે, અને જનક વનસ્પતિની ઉપરજ પરાગ-નયન થાય છે, ફલન અને ગર્ભનો વિકાસ પણ વનસ્પતિની ઉપર જ કોષાગારમાં થાય છે, પણ તૃણકુમ્ભીઓની બાબતમાં તે આખું અવયવ ખરી પડે ત્યાર પછી જ ગર્ભનો વિકાસ થાય છે. પ્રાચીનજીવયુગના ખીજમાં કદાપિ આપણી નજરે ગર્ભ આવતો નથી, તેથી એમ સંભવે છે, કે ગર્ભનો આખો વિકાસ અને ઘણે ભાગે ફલન પણ ( પરાગનયન ફલનની પહેલાં બને છે ) ભવિષ્યમાં બનતું હોય, એટલે અંકુરીભવનની ક્રિયાની પહેલાંજ એ દૃશ્યો બનતાં હોય.



મોટાં લિંગકોષને કોષાગારમાંજ રાખવાની રીત ઉપરાંત બીજની એક વિશિષ્ટ ત્રીજી રીત છે; મોટા લિંગકોષના કોષાગારની આસપાસ એક કે વધારે ઢાંકણો હોય છે; એમોલા નામની જલ-હંસરાજની બાબતમાં હજુ પણ એવીજ રચના છે. બીજનાં ઢાંકણોનું સ્વરૂપ શંકરીલ હોવાથી આપણે એ પ્રશ્ન સંબંધે ઉદ્ધપોહ કરીશું નહિં. એ ઢાંકણને હંસરાજના અલિંગકોષાગારના આવરણની સાથે સારી રીતે સરખાવી શકાય; એ આવરણ બહુ જ પાતળું હોય છે, અને ઘણીવાર તેમાં માત્ર એકજ અલિંગકોષાગાર હોય છે. ગમે તેમ હો, પણ ઢાંકણ પુષ્પાંડ કે બીજનો ખાસ ભાગ છે. એ રીતે, બીજ કેવળ મોટું લિંગકોષાગાર છે એમ નહિં, પણ તે મોટું લિંગકોષાગાર હોવા ઉપરાંત કાંઈક વધારે છે. વિવૃતબીજન વનસ્પતિઓના ખાલકે બીજ, એટલે પુષ્પાંડમાં, તેના આવરણોએ ખૂદ્દું રાખેલું દ્વાર પરાગકણને મેળવે છે, અને આવૃતબીજ-ઓનાં બીજમાં તેજ દ્વાર પરાગનલિકાને બીજ સુધી પહોંચવાને રસ્તો આપે છે.

હવે આપણે સખીજહંસાનાં બીજ વિષે વિચાર કરીએ. તેઓ યદ્યર્થ બીજ છે, કારણ કે તેઓ મોટા લિંગકોષને હમેશાં બીજકમાં રાખી મૂકે છે, બીજક મોટા લિંગકોષનું આગાર ( ઘર ) છે, અને બીજકની આસપાસ એક કે વધારે ઢાંકણ હોય છે; તેના બધા ભાગોની રચના બહુજ ઉંચી જાતની હોય છે, અને તે તૃણદ્રુમીના બીજને લગભગ સંપૂર્ણ રીતે મળતી આવે છે; અને આ બન્ને વર્ગનાં પ્રાચીન બીજ પ્રચલ્લ બીજના

અલિંગકોષાગારોને કોઈ પણ રીતે સમાન નથી. એ વાત સત્ય છે, કે સિલિંગનોડેન્ડોનના બીજમાં ધરાગ-ગૃહનો ઉપલોભાગ બીજના ઢાંકણોથી જરા બહાર નીકળી આવેલો હતો, અને ધરાગકણ દ્વારકને બાબુ ઉપર મૂકી બારોબાર તેમાં દાખલ થતો હતો. બીજની આ રચના આદ્ય હશે, પણ સખીજહંસાના બીજમાં તે સામાન્યતઃ ગેરહાજર છે. આચીનજીવયુગનાં બીજનું ખાસ અગત્યનું લક્ષણ એ છે, કે તેમાં ગર્ભની હાજરી હોતી નથી. એ ઉપરથી એમ સમજાય છે, કે ઉત્પન્ન થનારી નવી બાળક વનસ્પતિને પુષ્ટિ આપવાનું કામ તેસમયે બીજનું ન હતું. અને કામ તેણે આગળ ઉપર પોતાને માથે લઈ લીધું.

બીજ બધી બાબતોમાં, સખીજહંસાનાં બીજ યથાર્થ બીજ હતાં. સિલિંગ અલિંગ કોષાગારમાંથી તેઓ ઉત્પન્ન થયાં ત્યારથી તેમની ઉત્ક્રાંતિની વિવિધ દશાઓ હજી આપણે શોધી કાઢવાની છે. કેટલીક સીતાદ્વાર વનસ્પતિઓના આશ્ચર્યકારક બીજની રચના એ દશાઓનું સ્વરૂપ સમજવામાં આપણને બહુ ઉપયોગી થશે, પણ આ પ્રશ્ન વિષે આપણે ૬ ઠા પ્રકરણમાં વિચાર કરીશું.

સખીજહંસાનું બીજ બહુજ ઉચીકોટિનું હતું, તોપણ એ વનસ્પતિઓ બીજધારી ઉદ્ભવિજલોની ઉત્ક્રાંતિની આદ્ય દશા હતી એમ માનવા કંઈ જ વાંધો નથી. તોપણ, આપણે એમ સમજવાનું નથી, કે સખીજહંસા આચીન જીવયુગની ઉદ્ભવિજનસૃષ્ટિમાં ઉત્ક્રાંતિની ઉચામાંઉચી દશા હતી.

સખીજહંસાની શોધ થઈ ત્યાર પહેલાં એજ યુગનો એક ખીન્ને વનસ્પતિસમૂહ શાસ્ત્રીઓની નજરે પડ્યો હતો. સખીજહંસાથી પણ વધારે ઉત્ક્રાંતિ થયેલો તે સમૂહ ભવિષ્યની શંકુધારી વનસ્પતિઓની સ્પર્ધા કરતો હતો. આ સમૂહ કૃદાકારી ઉદ્દલિન્નજોનું કુટુંબ હતું. એજ કુટુંબની એક કૃદાકૃતિ ( કોર્ડેઇટસ ) નામની નમુનારૂપ જાત છે, અને તેના વિષે આપણને સંપૂર્ણ માહિતી મળેલી છે. ૩૦ વર્ષ ઉપર એન્ડયુરિ અને રેનોસ્ટે બનુજ મહેનત કરી એ ઉદ્દલિન્નજનાં છૂટાં છવાયાં તૂટક જીવશેષોનો અભ્યાસ કર્યો અને એ રીતે મેળવેલી માહિતીને તેણે પદ્ધતિસર ગોઠવી આ વનસ્પતિના જીવન-ઇતિહાસને સંપૂર્ણ બનાવ્યો. ત્યાર પછી, તેના વિષે આપણને બહુ વધારે માહિતી મળી નથી.

આ વિશાળ કુટુંબના જીવશેષો મત્સ્યસ્તરયુગના ખડકોમાંથી પણ આપણે હાથ આવે છે. તેનાં થડ લગભગ ૧૦૦ ફુટ ઉંચાં વધતાં હતાં, અને તેમને પુષ્કળ ડાળીઓ ફૂટેલી હતી. આ ડાળીઓની ઉપર ઉગેલાં પાંદડાં સાંકડાં અને કેટલીકવાર આશરે ૩ ફુટ લાંબાં હતાં. આ થડ ઉભાં અને ઉભાં જમીનમાં દટાઈ ગયેલાં છે, અને તેમનાં ફુંકાં હજી પણ એજ સ્થિતિમાં આપણે હાથ આવે છે. આ વૃક્ષોનો સામાન્ય દેખાવ દક્ષિણ ગોળાર્ધની કેટલીક શંકુધારી વનસ્પતિઓના જેવોજ હતો. ન્યુઝીલેંડમાં ઉગતાં ડૉરિપાઇન દેખાવમાં એ વૃક્ષોને ઘણાંજ મળતાં આવે છે. કેટલાંક શંકુધારી વૃક્ષોનાં પાંદડાં ૬ કે ૭ ઇંચ લાંબાં અને ૨ ઇંચ પહોળાં છે.

કેઇ પણ સજીવ શંકુધારીનું પાંદડું આથી વધારે મોટું નથી. હૃદાકૃતિનાં થડની રચના પણ દક્ષિણ-ગોળાર્ધના એ શંકુધારી કુટુંબનાં થડને મળતી આવે છે; માત્ર હૃદાકૃતિના થડનો ગર બહુજ મોટો હતો, અને તેની ગોડવણી અખરોટ વૃક્ષના ગરના જેવી હતી. ખીજ બાજુએ, તેમનાં મોટાં પાંદડાંઓની ઘટના એમિઆ વિગેરે તૃણકુમ્ભીઓની પાંદડીઓને આબેહુબ સમાન હતી.

પૌષ્ટિક અવયવોની પેઠે જનનેંદ્રિયો પણ ઘણી બાબતોમાં સખીજહંસાથી વધારે ઉત્ક્રાંત થયેલી છે. આપણે પાછળ જોઇ ગયા કે સખીજહંસાની જનનેંદ્રિયો હંસરાજની જનનેંદ્રિયોથી વધારે ક્લિષ્ટ હતી, અને તોપણ તે હંસરાજને ઘણી રીતે સમાન હતી. સખીજહંસાનાં ખીજ અને પરાગકોશ બન્ને જનનચણીનીજ ઉપર અથવા જનનપર્ણના અમુક ભાગ ઉપર ઉગતાં હતાં, અને આ ભાગ તેની સામાન્ય પાંદડીઓથી માત્ર સહેજ ભિન્ન હતો. હૃદાકૃતિ આ બાબતમાં સખીજહંસાથી પણ આગળ વધેલી હતી. તેની જનનેંદ્રિયોએ શંકુઓનું રૂપ ધારણ કર્યું હતું, અને હાલની શંકુધારી વનસ્પતિઓની પેઠે એ વસ્તુઓ સામાન્ય ડાળીઓથી તદ્દન ભિન્ન હતી.

પુલ્લિંગ શંકુઓ સંખ્યા બંધ ઉગતા હતા અને તેમના નરકેસરોનું જતન લીંગડાંઓથી થતું હતું. દરેક નરતંતુ એક લાંબા દીંટાનો બનેલો હતો, અને તેને છેડે ૪ કે ૬ લાંબાં પરા-

ગકોશો ટટાર ઉગેલાં હતાં. કુમારિકાકેશી વૃક્ષના પુલ્લિંગ-  
શંકુઓની સાથે તેમને સારી રીતે સરખાવી શકાય. કુમારિકાકેશી  
વૃક્ષમાં, નરકેસરો એવાંજ હોય છે, અને દરેકની ટોચ ઉપર બે  
પરાગકોશ ઉગેલાં હોય છે, પણ તેઓ ટટાર રહેવાને બદલે  
નીચે લટકતાં રહે છે. તૃતીય યુગના ઉત્તરાર્ધમાં કેટલીકવાર એ  
વૃક્ષના નરકેસરને ૩ કે ૪ પરાગકોશ હતાં, અને મધ્યજીવ-  
યુગનાં કુમારિકાકેશી વૃક્ષોની બાળતમાં તો તેમની સંખ્યા એથી  
પણ વધારે હતી. તોપણ નરકેસરોની સાથે ભીંગડાંઓની  
હાજરી તો કેવળ હૃદાકૃતિ વનસ્પતિઓમાં જ હોય છે.

બહારના દેખાવમાં સિલિંગ જનનેન્દ્રિયો પુલ્લિંગ અવ-  
યવોથી જરા ભિન્ન હતી. પુષ્પાંડની સંખ્યા ચોઢી હતી, અને  
દરેક પુષ્પાંડ એક દૂંધા દીંટાને છેડે ભીંગડાંઓની વચ્ચે ઉગેલું  
હતું. એ બહુ જ સફળાગ્યની વાત છે કે પુષ્પાંડ અને વધારે  
પાકેલાં બીજ બન્ને પૃથ્વીના ખડકોમાં બહુજ સારી રીતે સચ-  
વાયેલાં છે. આ બીજમાં પરાગ-ગૃહનો સારો વિકાસ થયેલો છે,  
અને તેમાં પડેલાં પરાગકણ હજી પણ આપણી નજરે આવે છે.  
પરાગકણની રચના બહુકોષી છે એવું સ્પષ્ટ કરનાર પ્રથમ  
જીવશ્રેય હૃદાકૃતિ ઉદ્દલિન્ગજનું હતું. તેનાં પુષ્પાંડ અને બીજ  
થોડાજ સમય ઉપરની તૃણકૃમી વનસ્પતિઓનાં એ અંગોને  
લગભગ સર્વાંશે સમાન હતાં, અને સખીજહંસાનાં કેટલાંક  
બીજથી તેઓ સહેજ ભિન્ન હતાં. હૃદાકૃતિનું બીજ ચપટું  
હતું, અને સખીજહંસાનાં કેટલાંક સભ્યોનાં બીજ પણ ચપટાં  
હતાં. હૃદાકૃતિનાં અને સખીજહંસાનાં બીજને એકમેકથી

આજે જોખળી કાઢવાં સહેલ નથી. આ વાત અગત્યની છે, કારણ કે આ મહાન વૃક્ષો ઘણી ખાખતોમાં સખીજહંસાથી સહેજ લિન્ન છે. હૃદયકૃતિના અને લિન્નિનોડેન્ડન જેવી સખી-જહંસાના થડને સાંધનારી પ્રાચીન જીવયુગના થડની સંપૂર્ણ પરંપરા આપણને પ્રાપ્ત થઈ છે, પણ હૃદયકૃતિનાં સાદાં પાંદડાં તૃણકૃમીનાં પાંદડાંને વધારે મળતાં આવે છે. એકંદરે એ વાત સ્પષ્ટ છે, કે હૃદયકારી વનસ્પતિઓ સખીજહંસા અને તૃણકૃમીવનાઓના ઉત્ક્રાંતિ-ક્રમની સાથે સંબંધ ધરાવે છે. આવી ઉંચી કોટિની ખીજધારી વનસ્પતિઓની આટલી ખધી પ્રાચીનતા ખરેખર બહુ જ આશ્ચર્યકારક છે. સખીજહંસાની સાથેના તેમનો સંબંધ એથી પણ વધારે પ્રાચીન હોવો જોઈએ, એટલે એ સંબંધનું મૂળ વધારે પ્રાચીન નહિં તો બદ્ધે મત્સ્યસ્તર યુગના પૂર્વાર્ધમાં તો હોવું જ જોઈએ.

હવે એ વાત સ્પષ્ટ થઈ, કે પ્રાચીન જીવયુગમાં ખીજધારી ઉદ્ભવિજ્જોના બદ્ધે બે મહાન વર્ગો હાજર હતા, અને જુનિવાસી વનસ્પતિ સૃષ્ટિનાં અત્યંત, પ્રાચીન જીવશોષમાં પણ એ બંને વર્ગોના સભ્યો આપણને મળી આવે છે. એક ખાણુએ, આ બે વર્ગો પૈકી સખીજહંસાનું વધારે વિશાળ કુટુંબ હતું. આ વનસ્પતિઓ હંસરાજનાં ઘણાં લક્ષણોને કાયમ રાખી ઉંચી કોટિનું ખીજ ઉત્પન્ન કરતી હતી. ખીજ ખાણુએ હૃદયકારી ઉદ્ભવિજ્જોનું કુટુંબ હતું. તેઓ ખીજની ખાખતનાં સખીજહંસાને સમાન હતી, પણ ખીજ-ખધી ખાખતોમાં તેઓ વધારે ઉત્ક્રાંત થયેલી હતી. જ્યારે હૃદયકારી

વનરૂપતિઓ પ્રથમ પ્રસિદ્ધિમાં આવી ત્યારે ક્રાન્સના એપોર્ટા નામના પ્રાચીન ઉદ્દલિન્ગવેત્તાએ શોધી કાઢ્યું, કે તેમની જન નેન્દ્રિયોની રચના શંકુધારી ઉદ્દલિન્ગોનાં એ અવયવોથી પણ વધારે ઉંચી જાતની હતી. પણ તેમનાથી તેઓ ભિન્ન અને વધારે આદ્ય હતાં અને એ વનરૂપતિઓ ભવિષ્યમાં નાશને જ પાત્ર હતી.

પ્રાચીન જીવયુગના આ મહાન્ વનરૂપતિસમૂહનું શું થયું એ અગત્યનો પ્રશ્ન છે. તેઓ ખરેખર નાશ પામી કે તેમના કોઈ વંશજો આજે હયાત છે ? જે સ્વરૂપમાં આપણે તેમને ઓળખીએ છીએ, તે સ્વરૂપમાં તે ખરેખર તેમનો નાશ થયો છે, પણ એ નાશ બહુ જ ધીમે હતો, કારણ કે મધ્ય જીવયુગના ખડકોમાંથી પણ તેમનાં જીવશેષો આપણે હાથ આવે છે.

તેમનો પાસેમાં પાસેનો વંશ જ નક્કી કુમારિકાકેશી વૃક્ષ છે. ઘણાં લક્ષણોમાં તે હૃદાકારી વનરૂપતિઓને મળતું આવે છે. પુલ્લિંગ અને શિલિંગ બન્ને જનનેન્દ્રિયોની રચના અને તેના આકૃતિના જેવા બીજનાં ઉપાંગોની ગોઠવણી ઉભય હૃદાકારીનાં એ અવયવોને લગલગ સંપૂર્ણ રીતે સમાન હતી. મધ્યજીવયુગમાં બહુ જ પ્રસાર પામેલું કુમારિકાકેશીનું કુટુંબ ઘણે ભાગે આ હૃદાકારી વનરૂપતિઓમાંથી પ્રત્યક્ષ રીતે ઉત્પન્ન થયેલું નથી, પણ એજ મહાન્ વર્ગની કોઈ બીજી શાખામાંથી નક્કી તેનો જન્મ થયેલો છે.

હૃદાકારી અને શંકુધારી ઉદ્દલિજ્જોના સંબંધને લગતો પ્રશ્ન વધારે અગત્યનો અને કઠણ છે. સામાન્ય રીતે વિદ્વાન્ સેપોર્ટાની માન્યતા સત્ય હતી. આ બે ઉદ્દલિજ્જ-વર્ગો પરસ્પર ભિન્ન છે, અને એ વાત, મુખ્યત્વે, હૃદાકારીનાં બીજ બરાબર સ્પષ્ટ કરે છે. તેઓ શંકુધારીનાં નહિ, પણ તૃણદુર્મીનાં બીજને સમાન છે. બીજી બાબુએ, કાષ્ઠની રચના અને દેખાવમાં હૃદાકારી ઉદ્દલિજ્જો બીજી કોઈ પણ વનસ્પતિઓના કરતાં પીતદ્રુ શંકુધારીઓને ( એટલે મંકી-પઝલ અને કૌરિપાઇનના કુટુંબને ) વધારે મળતી આવે છે. પીતદ્રુનાં નરકેસરોને અનેક લાંબાં પરાગકોશ હોય છે, અને આ બાબતમાં તેઓ પ્રાચીનજીવયુગના એ કુટુંબને કેટલેક અંશે સમાન છે. આ બન્ને વર્ગોની અંપૂર્ણ સરખામણી થશે સમય લેશે; તોપણ આ બન્ને વર્ગોની વચ્ચે એટલું બધું સામ્ય છે, કે તેમની વચ્ચે યથાર્થ સંબંધ હોવાની વાત લગભગ નક્કી છે. જે વિદ્વાનોએ હૃદાકારી વનસ્પતિઓ સંબંધે આપણને પ્રથમ માહિતી આપી તેમનું પણ એવું જ માનવું હતું. શંકુધારી ઉદ્દલિજ્જો જ પ્રથમ પ્રાચીનજીવયુગના ઉત્તરાર્ધમાં ઉત્પન્ન થઈ, અને વૃદ્ધોરગ યુગના ખડકોમાંથી હાથ આવેલી તેમની અત્યંત પ્રાચીન પ્રતિનિધિ વૉલ્ફીઆ ઘણે ભાગે પીતદ્રુના કુટુંબની સભ્ય હતી. વધારે વ્યાજબી માન્યતા તો એ છે, કે હૃદાકારીનું કુટુંબ જે મહાન્ વર્ગનું સભ્ય છે, તેજ વર્ગના કોઈ અન્ય કુટુંબમાંથી શંકુધારી ઉદ્દલિજ્જો ઉત્પન્ન થઈ.

એક સમયે પ્રાચીનજીવયુગને શાસ્ત્રીઓ પ્રચન્નબીજનો



યુગ કહેતા હતા. અંગારયુગનાં વિશાળ જંગલોને આપણે જોઈએ છીએ ત્યારે આ નામ યથાર્થ છે એમ આપણને લાગે છે. એ યુગની ઉદ્દલિન્ગજ્ઞ સૃષ્ટિનો દેખાવ વનસ્પતિક ઉદ્યાનના ( બોટેનિકલ ગાર્ડન ) કૃત્રિમ ગરમ-મંડપમાં ઉગેલી હંસરાજોના જેવો હશે, કારણકે એ સમયે હંસરાજ અને તેના કુટુંબીઓથી જ પૃથ્વીનું પૃથ્થ છવાઈ ગયેલું હતું.

તોપણ, એ યુગની ઉદ્દલિન્ગજ્ઞસૃષ્ટિમાં બધી વનસ્પતિઓથી જૂદો પડતો હૃદાકારી નામનો એક પ્રાચીન વનસ્પતિ-સમૂહ હાજર હતો. તેનાં મોટાં વૃક્ષોએ પ્રચ્છન્નખીજનાં બધાં લક્ષણોનો ક્યારનોયે ત્યાગ કરેલો હતો, અને તેઓ ઉંચી કોટિનાં ખીજધારી વૃક્ષોનાં બધાં લક્ષણો પ્રગટ કરતાં હતાં.

એ સિવાયની બાકીની ઉદ્દલિન્ગજ્ઞસૃષ્ટિ હંસરાજનાં જેવી લાગતી વનસ્પતિઓથી ભરેલી હતી. તેમની ઘણી ઉપ-જાતો હતી, અને તેઓ જંગલોમાં જ્યાં ત્યાં ઉગી નીકળેલી હતી. કેટલીકવાર તો તેઓ વૃક્ષોના જેટલી ઉંચી વધતી હતી. આ 'હંસરાજના' મોટા ભાગનું બાહ્ય સ્વરૂપ સામાન્ય પ્રેક્ષકને ભૂલ ખવરાવે એવું હતું, પણ યથાર્થ રીતે તેમનાં જનનપર્ણની ઉપર હંસરાજની પેઠે અલિંગકોષાગારો નહિ, પણ હૃદાકારીના જેવાંજ વાસ્તવિક ખીજ ઉત્પન્ન થતાં હતાં.

પ્રાચીનજીવયુગની આ બે મહાન્ ખીજધારી કોમો પૈકી વધારે ઉત્કાંત થયેલી હૃદાકારી ઉદ્દલિન્ગજ્ઞે શંકુધારી ઉદ્દલિન્ગજ્ઞેથી વધારે પ્રાચીન અને આદ્ય હતી એમ લાગે છે, તોપણ

હૃદયકારીનું કુટુંબ શંકુધારીનું સાક્ષાત્ પૂર્વજ નથી એ વાત નક્કી છે. હંજરાજના જેવી લાગતી સળીજહંત્રાની લવિષ્યની સંતતિ વધારે લાંબી અને ચિરંજીવી હતી; કારણકે પ્રથમ તેમાંથી મધ્યજીવયુગની અત્યંત વિસ્તાર પામેલી તૃણદ્રુમી-વનાઓ ઉત્પન્ન થઈ, અને લવિષ્યમાં તેઓ હાલની યથાર્થ સપુષ્પ વનરૂપતિઓની પૂર્વજ બની. પૃથ્વીની ઉદ્દલિન્ન-સૃષ્ટિમાં આટલા બધા લાંબા સમયથી સપુષ્પ વનરૂપતિઓએ કેવો મહત્વનો એક મુખ્ય ભાગ ભજવ્યો છે તે આપણે હમણાં જ પાછળ વાંચી ગયા.

## પ્રકરણ ૫ મું.



વધારે ઉંચી કોટિની અલિંગકોષધારી ઉદ્ભિન્નજોની  
ઉત્ક્રાંતિ-હંસરાજ વનસ્પતિઓ.

અત્યાર સુધી આપણે ખીજધારી વનસ્પતિઓની ઉત્ક્રાંતિ વિષે વિચાર કર્યો. એ પ્રશ્ન બહુજ અગત્યનો હતો, કારણ કે પૃથ્વીની હાલની ઉદ્ભિન્નજસૃષ્ટિમાં એ વનસ્પતિઓ ઉંચામાં ઉંચી કોટિની, અને બહુજ અગત્યની છે. આપણે એવા નિર્ણય ઉપર આવ્યા છીએ, કે બહુજ પ્રાચીન કાળમાં, એટલે, મત્સ્યસ્તર યુગના આરંભમાં કે કદાપિ તેથી પણ વધારે ભૂતકાળમાં અલિંગકોષધારી હંસરાજ વનસ્પતિઓના પૂર્વજમાંથી ખીજધારી ઉદ્ભિન્નજો ઉત્ક્રાંત થઈ.

અલિંગકોષધારી ઉદ્ભિન્નજોને લિનિયસે પ્રચલ્ન-ખીજ એવું નામ આપ્યું છે, કારણ કે તે સમયના શાસ્ત્રીઓની એવી માન્યતા હતી, કે આ વનસ્પતિઓની લિંગી પુનરૂત્પત્તિ ગુપ્ત છે. હવે એ સ્વરૂપ પ્રસિદ્ધ થયું છે, હવે એ સ્વરૂપ પ્રસિદ્ધ થયું છે, તોપણ તેમનું જૂનું નામ રૂઢ ઘણું હોવાથી કાયમ રહ્યું છે. અલિંગકોષધારી ઉદ્ભિન્નજો આજે પણ પૃથ્વી ઉપર પુષ્કળ ઉગે છે. એ વર્ગની બધી વનસ્પતિઓ વિષે વિચાર કરવો અશક્ય છે, પણ આ મહાન વર્ગનાં જે કુટુંબોનો પૂરતો હેવાલ આપણને પ્રાપ્ત થયો છે,

માત્ર તેજ કુટુંબો એટલે બીજાધારી વનસ્પતિઓના નજીકના મળધી ઉચી ડોટિના અલિગઢોપધારી કુટુંબોનીજ ઉત્ક્રાંતિને આપણે અનુમતીશુ તેઓ બે રોતે મહત્વના છે બીજાધારી ઉલ્લિન્તોની સાથે તેઓ નિકટનો મળધ ધરાવે છે, અને એ રીતે ઢેટલાકે કુટુંબો, ભૂતરવિદ્યાના અત્યંત ભૂતકાળમાં, તેમના હાવના વશનેથી પણ વધારે વિકાસ પામેલા હતા, તેથી તેમના ભૂતકાળનો ઇતિહાસ બહુજ રમુજ અને અગત્યનો છે

ઉચ્ચીકોટિની અલિગઢોપધારી ઉલ્લિન્તોને સ્વકથ દૂકામાં આ પ્રમાણે છે તેમનો જીવનક્રમ લિંગી અને અલિંગી વ્યક્તિઓની અવારનવાર નિયમિત પરપરાનો ગનેલો છે, લિંગી અવયવોને ઉત્પન્ન કરનારી વ્યક્તિ હમેશા માફી અને નાની હોય છે (અનુમમાગ), અને અલિગઢોપોને ઉત્પન્ન કરનારી વ્યક્તિ વધારે મોટી અને વિશેષ વિકસિત હોય છે, આમાન્યતઃ આ વધારે વિકસેલી વ્યક્તિને જ અલિગઢોપધારી વનસ્પતિ તરિકે ઓળખીએ ત્રીએ એ રીતે હમરાજ, સીતાહાર કે બન્ધપુચ્છી વનસ્પતિ ઢેવળ અલિંગી છે, અને તેના બધા અલિગઢોપો એકજ જાતના હોય છે તેમની લિંગી પેઢિ એટલે અનુમમાગ પરાગઢોપકે અને ત્રીકપી ઉત્પન્ન કરે છે, અને તે બહુ જ નાની વસ્તુ હોવાથી ઘણા લોકો તેને કદાપિ જોઈ શકતા નથી, તેઓ તો અલિંગી પેઢિને જ વનસ્પતિ તરિકે ઓળખે દાખલા તરિકે, સીતાહાર અને મર્પણબહી (એડમંટ ગ્વ)

ઉદ્દલિન્જોની બાળતમા, તેમની લિંગી વ્યક્તિ શાસ્ત્રીઓને માત્ર ૨૫-૩૦ વર્ષ ઉપર જ અપ્પટ થઈ

જળ-હસરાજ, હાથાયુડી, અને મીતાહારની મિત્ર આઈસોઈટિસ વિગેરે વધારે ઉચી કોટિની પ્રચન્ન-બીજા વનસ્પતિઓમા તેમની સામાન્ય વ્યક્તિઓની જ ઉપર, કાંઈક અશે, લિંગવિભાગ પ્રગટ થયેલો જણાય છે, કારણ કે તેમના અલિંગકોષો બે જાતના હોય છે તેમની બાળતમા, પેઠિ ઓની અવારનવાર પરપરા કાંઈક અપ્રમિદ્ધ રહે છે, કારણકે પુલ્લિંગ કોષોની અનુસમાગ જરા પણ વિડમતી નથી, અને ત્રિલિંગ અનુસમાગ વિકસી મોટી થાય છે, તોપણ તે મોટા અલિંગકોષમા જ સમાઈ રહે છે આપણે પાછળ જોઈ ગયા, કે બીજધારી વનસ્પતિઓમા, આ લિંગી વ્યક્તિ આથી પણ વધારે કૃશ બનેલી છે એ વનસ્પતિઓમા ત્રિલિંગ અનુસમાગ અને તેનું મોટું અલિંગકોષ બન્ને હ્રમેશને માટે પુષ્પાડ કે બીજમા બીડાયેલા જ રહે છે વધારેમા આ બે લિન્ન જાતના અલિંગકોષોને ઉત્પન્ન કરનારી ઈદ્રિયો-એક બાબુએ, પરાગકોશધારી નગકેસરો, અને બીજી બાબુએ પુષ્પાડધારી ફલદ-પત્રો-પરસ્પર એટલી બધી લિન્ન છે, એટલે, તેમની બાળતમા ધર્મવિભાગ એટલી બધી ઉચી જાતનો છે, કે સામાન્ય રીતે તેમને અનુક્રમે પુલ્લિંગ અને ત્રિલિંગ જનને દ્રિયો એવા નામ આપણે આપવા પડ્યા છે

હવે, જે ઉચી કોટિની અલિંગકોષધારી ઉદ્દલિન્જોમા

પેઢિઓની અવારનવાર પગ પગ વધાવે સ્પષ્ટ છે, તેમની તરફ આપણે ફરીથી વ્યાન આપીએ પૃથ્વીની હાવની ઉદ્ભિન્ન સ્થિતિમાં તેમની ત્રણ પ્રતિનિધિઓ હયાત છે હંમરાજ, સીતાહાર અને અશ્વપુરછી

મર્વ કોઈ હંસગજ વનપતિથી પરિચિત છે થડના કરતા તેનું પાદડું ગ્રેમાણમાં બહુજ મોટું હોય છે પાદડું હંમરાજનું આદર્શ ઉપ અવયવ છે તેના સામાન્ય જનનપણોની ઉપર ( પાછલી બાજુએ ) કે કેટલીકવાર તેના ખાસ જનનપણોની ઉપર કે ઘણીવાર તેની પાદડીઓની ઉપર અમુક અલિગડોપાગારો ઉગેલા હોય છે પણ હંસરાજને કદાપિ મધુ ઉગતો નથી ઘણી હંમરાજોને માત્ર એકજ જાતના અલિગડોપો હોય છે કેવળ જળ-હંસરાજના નાના કુટુંબને જ બે જાતના અલિગડોપો ઉગે છે

સીતાહાર વનપતિઓ હંમરાજથી સહેજ ભિન્ન છે, તેમના પાદડા નાના સાદા અને ઘણા હોય છે, અને તેઓ સામાન્ય રીતે ડાગીઓવાળા થડની ઉપર ઉગે છે તેમના સામાન્ય દેખાવ વિશાળ વીંવ વનપતિને મળતો આવે છે આદ્યસોદ્યોતિસની જાત આ વાતનો મુખ્ય અપવાદ છે આ વનપતિ સીતાહાર કુટુંબની છે, અને ઘણે લાગે તે પાણીમાં જ વને છે તેનું થડ બહુ જ ટૂંક અને પાદડા લાંબા અને સાદા હોય છે દરેક પાદડાની ઉપર માત્ર એકજ અલિગડોપાગાર ઉગેલું હોય છે, અને ઘણે લાગે તે તેના ઉપલા પૃષ્ઠ ઉપર વળગેલું હોય છે, કેટલીક વાર તે થડ અને પાદડાનું નીચું જ

સ્થળે સંધાયેલાં હોય છે ત્યાજ ખૂણામાં ઉત્પન્ન થાય છે. કેટલીકવાર અલિંગકોષાગારવાળા પત્રો આમાન્ય પાંદડાં હોય છે; પણ ઘણીવાર તેઓ ખાસ બીજકણુદલ ( સ્પોરોફિટ્સ ) હોય છે, અને ત્યારે તેઓ શંકુના જેવો દેખાવ આપે છે. આ કુટુંબની ઘણી વનસ્પતિઓની ઉપર કેવળ એકજ જાતનાં અલિંગકોષ હોય છે, પણ ઘણી ઉદ્દલિન્ત્તેને તો બે જાતનાં એટલે નાના અને મોટાં અલિંગકોષો હોય છે અને તેમની બાળતમા સહેજ ધર્મવિભાગ પણ ઉત્પન્ન થયેલો છે. લાઘકોષોડિઅમ અને ફાઇલોગ્લોસમ પહેલી જાતનાં, અને હાથાયુડી અને આઇસોઇટિસ બીજી જાતનાં દર્શાવે છે.

અશ્વપુચ્છી વનસ્પતિઓ આ જાતને વર્ગોથી તફાવત લિન્ન છે. તેનાં પાંદડાંઓ બહુ જ નાનાં થઈ ગયેલાં છે, અને પાંદડાંઓના પાયાઓ પરસ્પર મળી જવાથી ઉત્પન્ન થયેલા એક જાતના મ્યાનની ઉપર જાણે કાંટાઓ ઉગ્યા હોય નહિં છતાં એવા તેઓ દેખાય છે. તેમનાં થડ ગાંઠાગાંઠાવાળાં અને સારાં વિકસેલાં હોય છે, અને તેમનાં પાંદડાંઓ અને ડાળીઓની રચના વમળના જેવી લાગે છે. તેમના શંકુઓ દુરત ઓળખાઈ આવે છે; અલિંગકોષાગારો લાલના જેવાં ભીંગડાંની અંદરની બાજુએ ઉગેલાં હોય છે, અને તેનાં બધાં અલિંગકોષો એકજ જાતનાં હોય છે.

\* આપણે પાછલા પ્રકરણમાં જોઈ ગયા કે હંસરાજ વન

રૂપતિઓ બીજાધારી ઉદ્દલિન્નજોની અવતરણરેખાની બહુજ નજદીક છે, તેથી પ્રથમ આપણે તેમનું અવલોકન શરૂ કરીએ.

ખરેખર, હાલની હંસરાજો ઉંચી કોટિની ઉદ્દલિન્નજોની સાથે કાંઈજ મહત્વનો સંબંધ પ્રગટ કરતી નથી. એ વનરૂપ-તિઓનાં પ્રાચીન જીવશેષોજ આપણને આ બાબતનો પુરાવો આપે છે. હાલની હંસરાજ વનરૂપતિઓ ખરેખર પ્રચ્છન્નબીજાનાં લક્ષણો વ્યક્ત કરે છે, અને વધારે ઉંચી કોટિની વનરૂપતિઓથી તેઓ ઘણી બાબતોમાં ભેદ પ્રગટ કરે છે. જળ-હંસરાજનું કુટુંબ આ વાતનો અપવાદ છે. તેની ઉપર બે લિન્નજાતનાં અલિંગકોપો ઉગે છે. સજીવ પ્રચ્છન્નબીજાઓમાં અત્યંત વિજાતીય અલિંગકોપોવાળું આજ કુટુંબ છે. આશ્ચર્ય-કારક વાત તો એ છે, કે દરેક મોટા કોષાગારમાં માત્ર એકજ અલિંગકોપ પરિપક્વ થાય છે, અને પુષ્પાંડના ગર્ભ-કોશની પેઠે તે અલિંગકોષાગારની બધી જગા રોકી લે છે. એઓલા નામની નાની તરતી જળ-વનરૂપતિમાં અલિંગકોષાગારની આમપાસ એક ઢાંકણ ઉત્પન્ન થાય છે, અને ત્યારે ખરૂં પુષ્પાંડની સાથેનું સામ્ય બહુજ ઉંચી જાતનું બને છે. તોપણ, તેમની બાબતમાં બીજા ઉત્પન્ન થતું નથી, અને ફલનની ક્રિયા પછી અલિંગકોષો પાણીમાં ખરી પડે ત્યાર પછી થાય છે. ઘણે ભાગે જળ-હંસરાજને બીજાધારી ઉદ્દલિન્નજોની સાથે ખરેખર કાંઈજ લેવાદેવા નથી; તે ઉત્ક્રાંતિવૃક્ષની કેવળ ભવિષ્યમાં ઉત્પન્ન થયેલી એક ગાખા છે, અને અવતરણની મુખ્ય રેખાની આથે તે કેટલેક અંશે આશ્ચર્યકારક અમાનતા પ્રગટ કરે છે.



આપણી સજીવ હ મગજના ઘણાં કુટુંબો મધ્યજીવયુગ માં પણ ઉગતા હતા આપણને બહુજ પરિચિત બહુમૂલ ( પોલિપોડિએસી ) હ મગજના જીવગેષો ( મુખાલખ, પ્રેરેર્ન, નરહ સરાજ, મેલર્ન, એણુજ-હીહ સરાજ, હાટર્સ્ટ વિગરે ) વિવૃતબીજના યુગથી વધારે પ્રાચીનયુગના ખડકોથી આપણને પ્રાપ્ત થતા નથી વધારે અગત્યના માત્ર કે કુટુંબો છે નૃપીહંસરાજ, અને મેરેટ્રિએસી આપણે મ એમનોજ દુઃકંઠતિહાસ તપાસીશું, અને પ્રાચીનજીવયુગ કંઈ વનસ્પતિઓમાથી તેઓ ઉત્પન્ન થઈ, તે બનશે તો શો ઠાઠીશું

નૃપીહંસરાજ બહુજ સુદર વનસ્પતિ છે, અને લીનારાવાળી જમીન કે લેજવાળા જ ગલ્લોમા ઉગે છે અર્લેન્ડના ટાપુમા તેમની વધારે વસ્તી છે તેઓ એટલી બ લોકપ્રિય છે, કે માણીઓ અને મ ગ્રાહકો ( કલેક્ટર્સ ) તેમ ઘણે સ્થળેથી રણે ભાગે નાશ કરશે એવી ધાસ્તી રહે છે જાત પૃથ્વી ઉપર બહુજ પ્રસારેલી છે, યુરોપથી તે જામુધી, હિંદુસ્થાનમા, અને દક્ષિણ આફ્રિકામા, તથા ડેનેડ તે દક્ષિણ આઝિલ મુધી બધા પ્રદેશોમા તે વનસ્પતિ યથેચ્છ ઉગે છે

આ વનસ્પતિમા, જનનપર્ણનો ઉપલો ભાગ ફલી છે, પાદડીઓ ઘસાઈ જઈ ડેવળ દીંટા બની ગઈ છે, તેમની ઉપર અમર્ય અલિ ગકોષગારો ઉગેલા હોય છે, તે

નીચલા ભાગમાં સામાન્ય લીલા રંગની પાંદડીઓ ફૂટેલી હોય છે. તેની ખીણ ઘણી ઉપજાતોમાં અને કેટલીક નૃપીહંસરાજમાં પણ ફલીબૂત અને પૌષ્ટિક એમ બે જાતનાં લિન્ન જનનપણો ઉગે છે; પણ દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં ઉછરતી ટોડિઆ નામની હંસરાજમાં બધાં જનનપણો એકજ જાતનાં હોય છે, અને તેમની નીચલી ખાણુએ અલિંગકોષાગારો ઉત્પન્ન થાય છે.

આ અલિંગકોષાગારો મુખાલખ, નર-હંસરાજ કે કુમારિકાકેશી હંસરાજ વિગેરે હાલની ઘણી હંસરાજોનાં એજ અંગોથી લિન્ન છે. આ વનસ્પતિઓમાં, અલિંગકોષાગારની આસપાસ ઘટ્ટ બનેલાં કોષોની એક હાર વર્તુળાકારમાં ગોઠવાયેલી હોય છે, અને તે જ્યારે સંકેતાય છે, ત્યારે અલિંગકોષાગારની દિવાલ ફાટી જઈ અલિંગકોષો બહાર વેરાઈ જાય છે. નૃપીહંસરાજના કુટુંબમાં, એવાં ઘટ્ટ કોષો અલિંગકોષાગારની માત્ર એકજ ખાણુએ થોડી જગામાં ઉગેલાં હોય છે. આપણે આગળ જોઈશું, કે એ વસ્તુઓ જૂનાં અલિંગકોષાગારોનો નમુનો છે, અને તે માત્ર હાલની નૃપીહંસરાજમાં આપણને જણાય છે. ઇંગ્લાંડની નૃપીહંસરાજનાં થડ ટૂંકાં, જાડાં અને લગભગ જમીનની અંદર જ રહેનારાં હોય છે, પણ દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં તેઓ ઉંચા અને હવામાં ટટાર ઉગે છે. તેમની રચના સામાન્ય હંસરાજનાં થડથી ખડબ લિન્ન છે, અને કેટલેક અંશે તે દ્વિલિંગ વનસ્પતિના થડને મળતી આવે છે. નૃપીહંસરાજનાં થડમાં, ગરની આસપાસ વાહિની-રેસાઓનું ચક્ર હોય છે; એ રેસાઓનું કાષ્ઠ છૂટું છૂટું હોય છે,

પણ તેમનું વલ્કક રેસાઓના ચક્રની ગહારની બાજુએ એકા-  
કાર થયેલું હોય છે, અને તેથી એ ભાગ તૂટક હોતો નથી. દરેક  
ખાંદડાના દ્વીપમાં માત્ર એક જ રેસો પસાર થાય છે. અમેરિ-  
કામાં ઉગતી આ ઉપજાતના થડમાં કેટલીક જગાઓએ કાષ્ઠની  
અંદરની બાજુએ થોડું વલ્કક હાજર હોય છે, અને એ  
નવાઈલરેલી વાત છે, કે બ્રિટિશ કોલમ્બીઆના કવીન ચાર્લો-  
ટના ટાપુઓમાં ખટિકાયુગના ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત થયેલી એ  
કુટુંબની એક ઉપજાતમાં પણ વલ્કકની એજ વ્યવસ્થા છે.  
આ જીવશેષની બાજતમાં કાષ્ઠની ગહારની અને અંદરની  
બંને બાજુએ વલ્કકની મુંદર પટ્ટીઓ છે. એ રીતે, ખટિકાયુ-  
ગમાં નૃપીકુંસરાજનું થડ ઉત્ક્રાંતિની પરાકાષ્ઠાએ પહોંચ્યું હતું.

સદ્ભાગ્યે આ કુટુંબનાં જીવશેષોની લાંબી પરંપરા  
આપણે હાથ આવી છે, અને તેથી પ્રાચીન જીવયુગ મુધી  
આપણે તેના ઇતિહાસને અનુસરી શક્યા છીએ. એ કામ માટે  
વિક્રાન ક્રિડસ્ટન અને ગ્વીને-વૉલ્ફને ખરેખરો ધન્યવાદ  
આપવો ઘટે છે. આપણે એ કુટુંબની જેમ જેમ વધારે જૂની  
વ્યક્તિઓને તપાસીશું, તેમ તેમ આપણને સમજશે, કે જૂઠા  
જૂઠા રેસાઓનાં ચક્રો ધીમે ધીમે પ્રથમ એકાકાર થઈ અતુટક  
પ્રદેશ બને છે, અને પછી તે પ્રદેશ નક્કર કાષ્ઠના નળાનું સ્વરૂપ  
ધારણ કરે છે. અલગત આ જીવશેષોની પરંપરા સંપૂર્ણ રીતે  
નિયમિત નથી, કારણ કે લિન્નજીનોની બાજતમાં કેટલીક વાર  
અતિચ્યાપ્તિ થાય છે. સામાન્ય નૃપીકુંસરાજના જેવાં લાગતાં  
થડ કેવળ તૃતીય યુગનાજ ખડકોમાં નહિ, પણ વિવૃતબીજ

યુગના ખડકો મુઘી પણ પથરાયેલાં છે. તોપણ, ન્યુઝીલેન્ડમાંથી હાથ આવેલા વિવૃત્તબીજ યુગના થડમાં કાષ્ઠનો પ્રદેશ લગભગ સંધાયેલા અને અતૂટક હોય, અને દક્ષિણ આફ્રિકાની વીડના યુગની એક ઉપજાતમાં તો એક વિશેષતા છે: તેના થડના ગરનાં કોષોની વચ્ચે વચ્ચે અને કાષ્ઠના ચક્રની અંદરની બાજુએ કાષ્ઠની વાહિનીઓ પથરાયેલી છે. આ બધી ઉદ્ભિજ્જને નૃપી-હંસરાજનાજ કુટુંબની સભ્યો છે.

રૂશિયાના વૃદ્ધોરગ યુગના ઉપજાત ખડકોમાંથી કેટલાંક અત્યંત આશ્ચર્યકારક થડ આપણે હાથ આવ્યાં છે, અને તે ઉપરથી પ્રાચીનજીવયુગની નૃપી હંસરાજનાં થડ કેવાં હતાં તે આપણને જણાઈ આવે છે. એ ખડકોમાંથી વનસ્પતિઓનાં જીવશેષો કોઈક કોઈક સ્થળેજ આપણે હાથ આવે છે. અને તેથી એ ખડકોની વનસ્પતિઓ કેવી હશે તે આપણે માત્ર આવાં છૂટાં છવાયાં જીવશેષોની મદદથી સમજી શકીએ છીએ.. ઝેલેરિક્કા એસીલીસ નામની ઉપજાતતા થડમાં કાષ્ઠનો પ્રદેશ અતૂટક અને પહોળો છે, અને જૂદા જૂદા રેસાઓ એકઠા મળી જવાથી તે અતૂટક બન્યો છે, એમ માનવા આપણી પાસે એક પણ ચિહ્ન નથી. તેની રચના સંબંધે એક રમુજ વાત એ છે, કે એ પ્રદેશના બહારના ભાગની રચના સામાન્ય કાષ્ઠના જેવી છે, અને તેનો અંદરનો ભાગ વધારે ટૂંકી અને વધારે પહોળી વાહિનીઓનો બનેલો છે. તૃતીય યુગની ઉદ્ભિજ્જમાં પણ આવીજ રચના હોય છે. એ વાહિનીઓ થડમાં ઉંચે પાણી સહ જતી નથી, પણ તેઓ પાણીની ટોંકીઓની ગરજ સારે છે.

આ ઉપજાતના થડમાં તો ગર હતો, પણ ઝેલિન્ડિકાની એક બીજા ઉપજાતમાં ઘણે ભાગે અંદરનું મોટાં કોપવાળું કાષ્ઠ થડના મધ્ય ભાગ સુધી પહોંચેલું હતું, અને મુંદર થેમ્નોપ્ટેરિસ હંસરાજમાં તો નક્કી જરા પણ ગર ન હતો, અને થડના વચલા ભાગની બધી જગામાં કાષ્ઠનો નક્કર નળો હતો. થડનો એ ભાગ ઉપર વર્ણવેલી ટુંકી અને પહોળી કાષ્ઠ-વાહિનીઓને બનેલો હતો. તૃતીય યુગની નૃપી હંસરાજથી આ વાહિની-તંત્રની રચના બહુ જ ભિન્ન છે, પણ હીંટાની રચના વિગેરે બીજાં લક્ષણોની હાજરીને લીધે એ વાત નક્કી છે, કે એ ઉપજાત નૃપીહંસરાજના જ કુટુંબની સભ્ય છે. નૃપી હંસરાજનાં આ અત્યંત પ્રાચીન થડ પ્રાચીન જીવયુગમાં વધારે પ્રસરેલી પ્રિમોફીલીસીસ નામના બહુ જ જૂના હંસરાજના કુટુંબનાં કેટલાંક થડને બહુ જ સમાન છે.

એ રીતે, હાલના એક સજીવ કુટુંબનો ભૂતકાલીન ઇતિહાસ આપણે ઠેક પ્રાચીન જીવયુગ સુધી તપાસ્યો, અને એ યુગની અત્યંત પ્રાચીન વનસ્પતિઓની સાથે તેનું શું સામ્ય છે તે પણ આપણે જોયું. આ પ્રાચીન વનસ્પતિઓમાંથીજ ઘણે ભાગે હાલની સજીવ હંસરાજ અને નૃપી હંસરાજનાં કુટુંબો ઉત્પન્ન થયાં છે. શરીરની અંતર્ઘટના અગત્યનો પુરાવો છે, તો-પણ નૃપી હંસરાજના કુટુંબના ઇતિહાસનો પુરાવો કેવળ એટલા જ ઉપર આધાર રાખતો નથી. હિટિક અને ત્રિગુણિ-તસ્તરયુગનાં વર્ણા સુધી મધ્યજીવયુગના વિવિધ ખડકોમાંથી કેટલીક હંસરાજ વનસ્પતિઓ આપણે હાથ આવી છે, અને

તે મર્વેને નૃપી હંસરાજના જેવાંજ અલિંગકોષાગારો વળગેલાં હતાં, અને એ અત્યંત નવાઈની વાત છે, કે એવાં જ અલિંગ-કોષાગારો પ્રાચીન જીવયુગનાં અશ્મીભૂત જીવશેષોમાં પણ આપણી નજરે આવે છે. એ હંસરાજનાં બહુ જ જૂનાં અલિંગ-કોષાગારોનો નમુનો છે. કેવળ નૃપી હંસરાજના જીવશેષમાં જ નહિ, પણ તેની પૂર્વજ પ્રિમોફિલિસીનાં જીવશેષોમાં પણ એવાં જ અલિંગકોષાગારો હતાં. એ રીતે, જનનેદ્રિયો અને પૌષ્ટિક ઇદ્રિયો રૂપી બન્ને સાક્ષીઓ નૃપી હંસરાજના હાલના કુટુંબને આ પ્રાચીન વનસ્પતિસમૂહનું સંબંધી ઠરાવે છે; તેથી તેની ટૂંકી હકીકત અત્રે આપવી જરૂરની છે.

સુખીજહંસાની શોધને લીધે પ્રાચીનજીવયુગની યથાર્થ હંસરાજ વનસ્પતિઓની સંખ્યા ખરેખર ઘટી જાય છે; તો-પણ, એ યુગના બે મોટા વનસ્પતિસમૂહો નક્કી હંસરાજનીજ જાતના છે. એ બે પૈકી વધારે સાદી ઉદ્ભવિજ્ઞોને મી. આર્બર્ પ્રિમોફિલિસીસના નામથી આપણને ઓળખાવે છે, કારણ કે તેમના વર્ગની કોઈ પણ વનસ્પતિના કરતાં તે વધારે પ્રાચીન છે. તેમના શરીરની અંતર્ઘટનાના જ્ઞાનથી આપણે તેમને તુરત ઓળખી શકીએ છીએ. તેમનો બહારનો રેખાવ કેવો હશે તે નક્કી કરવા આપણી પાસે પૂરતું સાધન નથી. હંસરાજનાં જનનપર્ણોનાં કેટલાંક સુરક્ષિત બીજાં નક્કી પ્રિમોફિલિસીસનાજ કુટુંબનાં અંગો હોવાનું સાબીત થયું છે; તોપણ, એટલાજ સાધન ઉપરથી એ કુટુંબનું બાહ્ય સ્વરૂપ નક્કી કરવું તદ્દન અશક્ય છે.

હાલની ઘણી હંસરાજોના થડમાં વાહિનીઓના અસંખ્ય લિંગ નળાઓ હોય છે, નૃપીહંસરાજ અને એક કે બે બીજાં કુટુંબોની પેઠે પ્રિમોફિલિસિસને વાહિનીઓનો માત્ર એકજ નળો હતો; તેના જનનપર્ણના દીંટામાં પણ રેસાઓનો કેવળ એકજ નળો હતો. એ કુટુંબની કેટલીક વ્યક્તિઓના થડની રચના બહુજ સાદી હતી; કારણકે વાહિનીઓનો આ એકજ નળો પણ એકરૂપ (યુનિફોર્મ) કાઠના નક્કર સ્થંભનો બનેલો હતો, અને તેની આસપાસ વસ્કકતું પડ વિંટળાયેલું હતું. વૃદ્ધોરગ યુગની નૃપીહંસરાજની પેઠે તેની કેટલીક વ્યક્તિઓનાં થડના કાઠનો મધ્યભાગ બહારના પ્રદેશથી લિંગ હતો; અને કેટલીક વ્યક્તિઓનાં થડના મધ્યભાગમાં, વીરુદ્ધયુગની નૃપીહંસરાજની પેઠે, કાષ્ઠ અને ગરતું મિશ્રણ હતું. વધારે કિલ્લ રચનાવાળાં આવાં થડમાં કાઠના સ્થંભનો આકાર સાદા નળાના જેવો નહિ, પણ વાંસળીના જેવો હતો, અને તેમાં મોટી ખાંચ પડેલી હતી. કેટલીક બાબતમાં, એ થડનો શાખાતંત્ર, હાલની યુગલણ વનસ્પતિની પેઠે, કેવળ થડની ટોચના બખ્ખે ફાંટાઓ થઈ ઉત્પન્ન થયેલો હતો, પણ બીજી કેટલીક વ્યક્તિઓમાં, શાખાઓ કક્ષરથ એટલે થડની બાજુઓ ઉપર ફૂટેલી હતી. થડમાંથી જે સ્થળે પાંદડું ફૂટેલું હોય છે, તે સ્થળે પાંદડું થડની સાથે ખૂણા કરે છે, અને એ ખૂણાને કક્ષા કહે છે; સામાન્ય રીતે નવી ડાળી એ ખૂણામાંથી ફૂટે છે. સામાન્ય હંસરાજ વનસ્પતિઓના શાખાતંત્રનું સ્વરૂપ આવી બાબતનું નથી, તો પણ હાલની તવંગી હંસરાજના (પ્રીમીર્ન) થડની ડાળીઓ કક્ષરથ હોય છે. ઘણી વ્યક્તિઓમાં, થડના

કરતાં તેમાંથી ફૂટેલાં દીંટાંઓ વધારે જાડાં હતાં. હમણાં જ આપણે પાછળ જોઈ ગયા, કે તેમનાં દીંટાંમાં વાહિનીઓને માત્ર એકજ રેસો હતો. પ્રસ્તુત દીંટાંઓની બાબતમાં, આ રેસાની રચના વધારે કિલ્લટ હતી. સામાન્ય રીતે એવું બનતું હતું, કે પાંદડાના મુખ્ય દીંટાની દરેક બાજુએ પાંદડીઓની બે હાર ઉત્પન્ન થતી હતી; પણ આ વિચિત્ર રચના ઘણે ભાગે કેવળ ફલીભૂત જનનપર્ણોનું જ ખામ્મ લક્ષણ હતી, કારણ કે આ ઉદ્ભવિજ્ઞોનું સામાન્ય લક્ષણ એ હતું, કે પાંદડીઓ હીન ખામ્મ ફલીભૂત જનનપર્ણોની જ ઉપર અલિંગકોષાગારો ઉત્પન્ન થતાં હતાં. આ બાબતમાં, આ આદ્ય હંસરાજો હાલની ઘણી હંસરાજોથી ક્યારનીયે વધારે ઉત્ક્રાંત થયેલી હતી. તોપણ, એ પ્રાચીન કુટુંબની ઘણી વ્યક્તિઓમાં, અલિંગકોષાગારો સામાન્ય પાંદડાંઓના નીચલા પૃષ્ઠમાંજ ઉત્પન્ન થતાં હતાં.

આપણે પાછળ જોઈ ગયા, કે એ અલિંગકોષાગારો ઘણીવાર લગભગ નૃપીહંસરાજનાં જ જેવાં હતાં. તેમની એક બાજુએ મોટાં અને ઘટ્ટ કોષોનો નાનો સમૂહ ઉગેલો હતો. બીજી ઘણી વ્યક્તિઓની બાબતમાં, તેમનો રચના વધારે ઉચી જાતની હતી; અલિંગકોષાગારો અને તેમને વિખેરી નાંખવાનું યંત્ર બન્ને વધારે મોટાં હતાં. કેટલીક બાબતમાં; હાલની ઘણી હંસરાજની પેઠે, ચક્રના આકારનું યંત્ર હતું, પણ એ ચક્ર લગભગ હંમેશાં એક કોષથી વધારે પહોળું હતું, એટલે, તે ચક્ર બે કોષોની ગોળ હારનું બનેલું હતું. વળી, એ કુટુંબની કેટલીક બીજી ઉપજાતોમાં આવી કોઈપણ જાતની યંત્ર-રચના ન હતી.



આ બધાં અલિંગકોષો એકજ ભતનાં હતાં, અને તેમનું કદ તૃતીય યુગની હંસરાજનાં એજ અંગોના જેટલું હતું.

હંસરાજને મળતી આવતી પ્રાચીનજીવયુગની ખીલ વનસ્પતિઓની પેઠે, આ ઉદ્દલિન્ગજ્ઞેની બાળતમાં પણ એજ પ્રજ્ન ઉભો થાય છે: શું તેઓ યથાર્થ હંસરાજ હતી ? સદ્ભાગ્યે આપણી પાસે આ વાતને લગતો ઉત્તમ પુરાવો છે. પ્રીમોફ્રિડિસીસના કુટુંબની અનેક વ્યક્તિઓમાં, તેમનાં અલિંગકોષાગારોમાં જ હજી પૂરાઈ રહેલાં અલિંગકોષો આપણે હાથ આવ્યાં છે. તેમનું અંકુરીભવન થતું હતું તેજ સમયે તેઓ જમીનમાં દટાઈ ગયેલાં હોવાથી, અને ત્યાંપણ તેઓ અત્યંત મુશ્કેલ રહેલાં હોવાથી, તેમની એ ક્રિયાનું સ્વરૂપ આપણને ચારી રીતે સ્પષ્ટ થાય છે. એ અંકુરીભવનની દશાઓ હાલની હંસરાજની અનુસમાંગના આરંભના વિકાસને બહુ જ મળતી આવે છે. લીની હવા કે કોઈ અન્ય પરિસ્થિતિને લીધે જો અલિંગકોષાગારોમાંથી અલિંગકોષો બહાર નીકળી ગયાં ન હોય તો હાલની હંસરાજનેમાં પણ (નૃપી હંસરાજના કેટલાક સ્થળોમાં પણ એજ પ્રમાણે બને છે) સાધારણ રીતે અલિંગકોષાગારોમાંજ અંકુરી ભવન થાય છે. પ્રસ્તુત જીવશેષોનાં દૃશ્યો પણ આકસ્મિક હશે; જો એમ જ હોય તો ઉદ્દલિન્ગજ્ઞવેત્તાઓને સદ્ભાગી જાણવા. એ વનસ્પતિઓનાં બીજાં બધાં લક્ષણો ઉપરાંત તેમનાં અલિંગકોષોના અંકુરીભવનનો પુરાવો નકકી સાબીત કરે છે, કે પ્રીમોફ્રિડિસીસ ખરેખર યથાર્થ હંસરાજની આદ્ય

કેમ હતી. આપણે પાછળ જોઈ ગયા, કે નૃપી હંસરાજની માથે આ પ્રાચીન કુટુંબ માક્ષાત્ મતત સંબંધ પ્રગટ કરે છે, હાલની હંમરાજના કેટલાક બીજાં કુટુંબોની સાથે પણ તેમને કેટલુંક સામ્ય છે, અને એમ સંભવે છે, કે પ્રાચીન જીવયુગના આ પ્રિમોફ્રિક્સીસીસના વિશાળ કુટુંબમાથી જ મધ્યજીવ યુગના ઘણા વનસ્પતિ સમૂહોદ્ભવ થયા હતા.

તોપણ, પ્રાચીન જીવયુગમા પ્રિમોફ્રિક્સીસીસ ત્રિવાય હંમરાજનું એક બીજું કુટુંબ હયાત હતું. હવે આપણે એ વધારે કિલ્લટ રચનાવાળા કુટુંબનું અવલોકન કરીશું, અને આપણે આગળ જોઈશું, કે આ બાબતમા પણ, હાલના એક વનસ્પતિસમૂહના જ માધનથી તેનાં જીવશેષોને આપણે ઓળખી શકીશું. આ પ્રાચીન કુટુંબ મેરેટ્રિએસી હંમગજોનું છે. કમનચીમે, આજે તેના થોડા જ વંશજો હયાત છે. કચુ શહેરના બાગમા હંમગજના મંડપોમા આ પ્રાચીન કુટુંબની દેટલીક હંમગજો આજે આપણા જોવામાં આવે છે ઘણે ભાગે, તેઓ ગરમ પ્રદેશોમા જ ઉછરે છે, તોપણ ન્યુઝીલેન્ડ અને દક્ષિણ-ચીનના મમશીતોષ્ણ મુલકોમા પણ તેમની થોડી હાજરી છે એ કુટુંબની ઘણી હંમરાજો દેખાવમા બહુજ સુંદર હોય છે, અને હાલમા ઘણે ધ્યજે ઉછેગતી તેની એન્જિઓપ્ટેરિસ નામની ઉપજાતમાં, જનનપર્ણ લગભગ ૧૨ ફુટ લાંબા હોય છે મામાન્ય રીતે, તેમના થડ ટુકા અને દળદાર હોય છે, અને તેમનાં બહુજ ઉંડી ખાંચવાળા જનનપર્ણ લીસાં અને લીંગડા વગરનાં હોય છે. બીજા હંમગજોનાં

એ અવયવોની ઉપર છાલાંના જેવાં ભીંગડાં ઉગેલાં હોય છે. વધારેમાં, એન્જિઓપ્ટેરિસનાં જનનપર્ણોનાં દીંટાંના પાયા-ઓમાં બે દળદાર ઉપપર્ણો ( સ્ટીપ્યુડસ ) હાજર હોય છે.

તેના થડની રચના બહુજ ક્લિષ્ટ છે; તેનો વાહિની-તંત્ર વિવિધ આકારના અનેક નળાઓનો બનેલો છે, અને ઘણીવાર તેમના બે કે વધારે એકેકેંદ્રી વર્તુળો હોય છે. તેમના પરસ્પર મળી જવાથી એક આશ્ચર્યકારક જાળ ઉત્પન્ન થાય છે. દરેક પાંદડામાં થડમાંથી ઘણા વાહિનીરેસાઓ દાખલ થાય છે. તેનાં મૂળીઆં અન્ય હંસરાજોથી વધારે મોટાં અને વધારે ક્લિષ્ટ હોય છે, અને તેઓ થડની ટોચ પાસે જ ઉત્પન્ન થઈ તેની છાલમાં ને છાલમાં જ નીચે ઉતરી છેવટે થડની બહાર નીકળે છે અને પછી તેઓ જમીનમાં દાખલ થાય છે. પૌષ્ટિક અવયવોની રચનામાં મેરેટ્રિએસી હંસરાજ ઘણે ભાગે બધી હંસરાજોમાં શ્રેષ્ઠ કોટિની છે, અને તેમની જનનેદ્રિયોની વ્યવસ્થા પણ ઉંચી જાતની છે.

આપણને યાદ છે, કે ઘણી હંસરાજોમાં અલિંગકોષ-ગારના ‘ પુંજ ’ ( સોરી ) હોય છે, એટલે તેઓ સમૂહબંધ ઉગે છે; અને તોપણ, તેઓ પરસ્પર તદ્દન છૂટાં છે. મેરેટ્રિએસીના કુટુંબની ઘણી વ્યક્તિઓમાં, ઘણાં અલિંગકોષ-ગારો સમૂહમાં ગોઠવાઈ સંયુક્તકોષાગાર ( સિનેન્જિઅમ ) બતાવે છે. એન્જિઓપ્ટેરિસ અને તેને અત્યંત મળતી આવતી એક બીજી જાતમાં એ પ્રમાણે થતું નથી; તેમની

ખાળેલાં અલિંગકોષાગારો બે હારમાં બહુજ પાસે પાસે ગોઠવાય છે, પણ તેઓ પરસ્પર સંધાયેલાં નથી. એ દરેક હારને પુંજ કહે છે. તોપણ, એ અલિંગકોષાગારો ઘણી હંસરાજોનાં એજ અંગોથી લિપ્ત છે. તેઓ વધારે મોટા અને વધારે નક્કર છે, અને તેમની જાડી દિવાલ ઘણાં કોષોની બનેલી હોય છે. અલિંગકોષાગારની ટોચ ઉપર થોડા ભાગમાં ઘટ થયેલાં કોષો ઉત્પન્ન થયેલાં હોય છે, અને નૃપી હંસરાજની પેઠે, એ કોષોના મંકોચાવાથી કોષાગાર ફાટી જઈ તેમાંથી અલિંગકોષો બહાર નીકળી આવે છે. મેરેટ્રિઆ, ડેનિઆ, અને કોલકુસિઆ નામની એ કુટુંબની બીજી ત્રણ જાતોમાં અને તેમની ઘણી ઉપજાતોમાં અલિંગકોષાગારો સંયુક્ત હોય છે. મેરેટ્રિઆ હંસરાજમાં સંયુક્ત કોષાગારોનો દેખાવ શીંગના જેવો હોય છે; દરેક સંયુક્ત કોષાગારમાં ખાનાંઓની બે હાર સાથે સાથે ગોઠવાયેલી હોય છે ( દરેક હારમાં આશરે દસ ખાનાંઓ હોય છે ) દરેક ખાતું તે એક અલિંગકોષાગાર છે. તેની એક ઉપજાતમાં એ આખી સંયુક્ત વસ્તુને દ્વિટું હોય છે, અને તેથી તે બેન્નેટ્ટિસના સંયુક્ત પરાગકોશને બહુજ મમાન લાગે છે. ત્યારે સંયુક્ત કોષાગાર પરિપક્વ થાય છે, ત્યારે ફળના ગુર્હના આકારનાં બે અડધીઆં છૂટાં થઈ ફાટ પડે છે, અને પછી દરેક અડધીઆના દરેક ખાનામાંથી અલિંગકોષો એ ફાટથી બહાર છટકી જાય છે. ડેનિઆ હંસરાજમાં પણ લગભગ આવીજ વ્યવસ્થા છે; તેમની ખાળતમાં ફેર માત્ર એટલોજ છે, કે સંયુક્ત કોષાગારમાં ફાટ પડતી નથી,

પણ અલિંગકોષો નાનાં છિદ્રોની વાટે ગહાર છટકી જાય છે. આ જાતમાં ધર્મવિલાગ ઉત્પન્ન થયો હોય એમ લાગે છે, કારણ કે તેમાં ફલીભૂત અને સ્તરીભૂત એવાં બે જાતનાં જનનપણો હોય છે. તોપણ મેરેટ્રિએસીના કુટુંબની ખીજ જાતોમાં એવું કંઈ પણ જણાતું નથી.

કાસ્કુસિઆનાં જનનપણો હાર્સ-એસ્ટનટનાં પાંદડાંના જેવાંજ દેખાય છે. તેમની નીચલી ખાભુએ ઉગેલાં સંયુક્ત કોષાગારો ગોળ હોય છે, અને તેમનો દરેકનો આકાર શુભાખનાં નાના સુંદર ફૂલના જેવો છે. તેમના મધ્ય ભાગમાં સહેજ ઉંડો ખાડો હોય છે, અને તેમાં અંદરનાં ખાનાંઓમાં છિદ્રોરૂપી દ્વાર આવેલાં હોય છે.

અલિંગકોષ રૂપી આ વિચિત્ર ફળ નકકી વધારે વિકસેલી જનનેદ્રિયો છે, કારણ કે સામાન્ય હંસરાજનાં અલિંગકોષાગારો બહુ સાદાં હોય છે. તોપણ, આટલી બધી ઉંચી જાતનાં પૌષ્ટિક અને પુનરૂત્પત્તિનાં અવયવોવાળું મેરેટ્રિએસીનું કુટુંબ બહુજ પ્રાચીન ઉદ્દલિન્ગજો છે. મધ્યજીવયુગની હંસરાજનાં કેટલાંક જીવશેષો આ કુટુંબના સભ્યો છે એમ ઉદ્દલિન્ગજો-તાઓનું માનવું છે, અને ત્રિશુષિત અને ચૂર્ણપિલ યુગના ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત થયેલાં કેટલાંક જીવશેષો હાલની હંસરાજ વનસ્પતિઓને એટલાં બધાં સમાન છે, કે તેમને સમાવેશ મેરેટ્રિયા અને ડેનિયા હંસરાજની જાતોમાં કરવામાં આવ્યો છે. પ્રાચીનજીવયુગનાં પ્રસ્તરોમાં હંસરાજની બહુજ

મોટી સંખ્યા હાજર છે, અને તેમની ઘટના અને જનને દ્રિયો સ્પષ્ટ બતાવે છે, કે તેઓ મેરેટ્રિએસીની સંબંધીઓ છે. વસ્તુતઃ, પ્રાચીન જીવયુગના ઉત્તરાર્ધમાં હંસરાજનું આ કુટુંબ અગ્ર-ગણ્ય અને વિશાળ હતું, એવું માનવા આપણી પાસે સંપૂર્ણ પૂરાવો છે. મૂળીઆં અને પાંદડાં સહિત તેમનાં ઘડનાં ફૂંડાં જર્મીનમાં દટાઈ ગયેલાં હોવાથી, અને તેની ઘણી ઉપજાતોનાં ઘડની અંતર્ઘટના બહુજ આરી રીતે સચવાઈ રહેલી હોવાથી એ ઉદ્ભિજ્જનોની આપણને સંપૂર્ણ માહિતી મળી શકી છે. ચડને વળગી રહેલાં જનનપર્ણોના જેવાંજ ઘણાં છુટા જનન-પર્ણોની ઉપર જનનેદ્રિયો અકબંધ મુરસિત રહેલી છે. બધાં અવયવો મુરસિત રહેલા હોય એવી તેના સિવાય બીજી એકકે પ્રાચીન ઉદ્ભિજ્જ નથી. તોપણ, થોડાં વર્ષો ઉપર સુખીજ-હંમાની શોધ થઈ, ત્યાર પછી મેરેટ્રિએસીનાં આ જીવશ્રે-ણોનું સ્વરૂપ નક્કી કરવામાં કેટલીક મુશ્કેલીઓ ઉત્પન્ન થઈ છે.

રચનામાં, તેમનાં થડ હાલની મેરેટ્રિએસીથી ભિન્ન હતા. પ્રાચીન જીવયુગમાં એ વનસ્પતિઓ બહુજ મોટી, એટલે લગભગ ૬૦ ફુટ ઉંચી વધતી હતી, અને તેમનાં થડની અંતર્ઘટના, સામાન્ય રીતે, તેમના હાલના કુટુંબથી પણ વધારે ઉંચી જાતની હતી, તોપણ તેમનું ઉભયનું સ્વરૂપ તો સમાન જ હતું. તેમનાં થડની આસપાસ મૂળીઆંના ઘટ્ટ પડતું વેદન હતું અને એ બાબતમાં તેઓ હાલની મેરેટ્રિએસીને સંપૂર્ણ રીતે મળતી આવતી હતી. તોપણ તેમનાં વિશાળ જનનપ્ર-ણોના પાહિની-તંત્ર વધારે સાદો હતો.

તેમની જનનેંદ્રિયોની રચના બહુજ વિશિષ્ટ હતી. તેનાં ફલીભૂત જનનપણોની ઉપર વિવિધ જાતનાં સંયુક્ત કોષાગારો હતાં. ઘણાં સંયુક્ત કોષાગારો તે ગોળ રક્ષાળીના આકારનાં હતાં. હાલમાં માત્ર કૉલકુસીઆનીજ જાતમાં એવાં સંયુક્ત કોષાગારો આપણી નજરે આવે છે. કેટલાંક જીવશે-યોમાં અલિંગકોષાગારો માત્ર તેમના પાયા આગળથીજ સંધાયેલાં હતાં, અથવા હાલની એન્જિઓપ્ટેરિસની પેઠે તેઓ પરસ્પરથી લગલગ અલગ પણુ હોય; અને કેટલાંક જીવશેયોમાં તેઓ કૉલકુસીઆની પેઠે સંપૂર્ણ રીતે સંધાયેલાં હતાં. કેટલીકવાર હાલની મેરેક્ટિઆની કેટલીક ઉપજાતોની પેઠે સંયુક્ત કોષાગારને ઠીંકું હતું, અને કેટલીક જાતોમાં, તેમણે સ્વરૂપ ડેનિયા અને એન્જિઓપ્ટેરિસની જનનેંદ્રિયોને બહુજ મળતું આવતું હતું.

આ બધાં લક્ષણો ઉપરથી એ વાત તદ્દન સ્પષ્ટ થાય છે, કે પ્રાચીનજીવયુગમાં, અને મુખ્યત્વે પ્રાચીનજીવયુગના ઉત્તરાર્ધમાં પૃથ્વીના લગલગ બધા ભાગોમાં પ્રસરેલું વનસ્પતિઓનું એક મોટું કુટુંબ હતું, અને હાલની મેરેક્ટિએસી હંસરાજોની સાથે તેને બહુજ સ્પષ્ટ સામ્ય હતું.

હજી આ પ્રશ્ન ઉભો છે: પ્રાચીનજીવયુગની આ વનસ્પતિઓ યથાર્થ હંસરાજ હતી, કે તેઓ સખીજહંસા હતી. એક મમયે લિજિનોડેન્ડ્રોનનાં પરાગધારી જનનપણો મેરેક્ટિએસીઅસ હંસરાજનાં અંગ મનાતાં હતાં. એક બીજી

જીવશોષ પણ મેરેટ્રિએસી હંસરાજનું સભ્ય છે એમ ધારવામાં આવે છે, અને તેની ઉપર બીજા ઉગેલાં છે. મધ્યજીવયુગની ઉચ્ચ વિકાસ પામેલી બેનેટ્રિટિ વનસ્પતિઓમાં પણ, તેમનાં નરકેસરો મેરેટ્રિએસીના કોઈ અપ્રસિદ્ધ સભ્યનાં ફક્તીભૂત જનનપણે હોય એમ મંલવે છે. વસ્તુતઃ, આપણી પામે એવું કોઈ પણ ચોક્કસ સાધન નથી, કે જેથી અમુક જનનેદ્રિયો મધ્યાર્થ હંસરાજનાં અલિંગકોષો છે કે કોઈ બીજાધારી હંસરાજનાં પરાગકોષ છે એવું આપણે નક્કી કરી શકીએ બીજા બાબુએ, મેરેટ્રિએસીના આ પ્રાચીનજીવયુગના આ મિત્રોની અંતર્ધટનાનાં બધાં લક્ષણો હંસરાજને મળતાં આવે છે, અને સખીજહંસાની અંતર્ધટનાની માથે તેને કાંઈજ સામ્ય નથી. દુઃકામાં, એમ સંભવે છે, કે પ્રાચીનજીવયુગનાં જે જીવશોષો મેરેટ્રિએસી વનસ્પતિઓ છે એમ ધારવામાં આવે છે, તેઓ પૈકી ઘણાં અવશોષો એજ વર્ગની મધ્યાર્થ હંસરાજો હતી, અને કેટલાંક જીવશોષો બીજાધારી વનસ્પતિઓ હતી. એ જે વર્ગોના જીવશોષોને એકમેકથી ઓળખી કાઢવાં બહુજ મુશ્કેલ છે, અને તેથી એવું સ્પષ્ટ અનુમાન થાય છે, કે મેરેટ્રિએસી અને આદ્ય બીજાધારી વનસ્પતિઓની વચ્ચે વાસ્તવિક અને સત્ય મંળધ હતો. આપણને આ પુરાવો મળી આવ્યો. તે પહેલાં ઘણો સમય ઘણાં અધ્યાપક સેકસ એમ શિખવતો હતો કે તુલુકુમીઓ મેરેટ્રિએસી નામના હંસરાજના એક કુટુંબમાંથી ઉતરી આવી છે, અને આ માન્યતા કેટલેક અંશે સત્ય હતી.



જે આપણે એમ સ્વીકારીએ, કે મેરેટ્રિએસી ( અથવા, એએ સંબંધ બતાવનાર અને વધારે અર્થસૂચક નામ વાપરીએ તો મેરેટ્રિએસ ) ખરેખર પ્રાચીનજીવયુગમાં હયાત હતી, તો એ વાત સ્પષ્ટ છે, કે એ યુગની હંસરાજ હાલની હંસરાજના જેટલો જ ઉચ્ચ વિકાસ પામેલી હતી, અને તે પૃથ્વી ઉપર વધારે પ્રસરેલી હતી. તે સમયની બધી હંસરાજોમાં સોધી ઉત્તમ વિકાસ પામેલી મેરેટ્રિએસીની વસ્તી બહુજ વધારે હતી ( મળીજહંસાની સાથેનું તેમનું સામ્ય એ કુટુંબની પ્રાચીનતા સાબીત કરે છે ), અને એ કુટુંબ તે સમયે હાલના કરતાં વધારે ફેલાયેલું હતું. હંસરાજનાં હાલનાં બીજાં સજીવ કુટુંબોની વસ્તી તે સમયે ઘણે ભાગે બહુજ ઓછી હતી, અને તેમનાં જીવશેષોનું સ્વરૂપ બહુજ શંકા પડતું હોવાથી તેઓ અમુક કુટુંબનાં જ સભ્યો છે એમ ચોક્કસ કરવું અશક્ય છે. તોપણ, એ યુગનાં ઘણાં જીવશેષોની રચના બહુજ સારી ભાતની હંસરાજના જેવી હતી, અને તેઓ પરસ્પર જૂદી જૂદી બાળતોમાં સંબંધ બતાવતાં હતાં. ઘણે ભાગે, એમ લાગે છે, કે આ પ્રાચીન વનસ્પતિ સમૂહમાંથી જ હાલની ઘણી હંસરાજો ઉત્પન્ન થયેલી છે. તોપણ, આ વનસ્પતિઓ અત્યંત વિવિધ અને માત્ર સહેજ સાદી હતી.

પ્રાચીનજીવયુગની આ વિવિધ હંસરાજો અને સળીજહંસાની વચ્ચે કેવો સંબંધ હતો તે ભવિષ્યની શોધ ઘણે ભાગે સ્પષ્ટ કરશે, કારણકે આ બન્ને વનસ્પતિવર્ગો કેાઈ વધારે પ્રાચીન પૂર્વજમાંથી જ ઉતરી આવેલા છે.

## પ્રકરણ ૬ કું.

વધારે ઉંચી કેટિની અલિંગકોપધારી  
ઉદ્ભિન્નજોની ઉત્કાંતિ-સીતાહાર વનસ્પતિઓ.

બીજધારી ઉદ્ભિન્નજોના અવતરણની મુખ્ય રેખાની સાથે હંસરાજ વિગેરે વનસ્પતિઓ સંબંધ ધરાવતી હોવાથી તેઓ બહુજ અગત્યની છે. આ સિવાય, હંસરાજના ભૂતકાલીન ઇતિહાસનું બીજું કંઈ જ મહત્વ નથી. પ્રાચીન જીવયુગની યથાર્થ હંસરાજોની શરીરરચના ઘણે અંશે તેમની હાલની વંશજોના જેવી જ હતી. પ્રાચીન હંસરાજો વિશાળ વૃક્ષો હતાં, અને આજે પણ કેટલીક એવી જ હંસરાજો હયાત છે, પણ તેઓ એક જ કુટુંબની સભ્યો નથી.

વધારે ઉંચી કેટિની અલિંગકોપધારી ઉદ્ભિન્નજોના જે બીજા મોટા વર્ગો છે તેમનો જીવનઇતિહાસ તદ્દન ભિન્ન છે. હાલની સીતાહાર અને અશ્વપુચ્છી વનસ્પતિઓ ભૂતકાળમાં એક સમયે અગ્રગણ્ય ગણાતાં વિશાળ વનસ્પતિ-કુટુંબોની છૂટી છવાઈ વંશજો છે. જ્યારે આપણે પ્રાચીન જીવયુગ મુખી તેમના ઇતિહાસને ધરાળર અનુસરીશું ત્યારે જ આપણે અલિંગકોપધારી વનસ્પતિઓની મહત્તા સમજી શકીશું.

પ્રથમ આપણે સીતાહાર (કલળ-મોચીય, લાઇકોપોડઝ)

વનસ્પતિઓ સંબંધે વાત કરીશું; કારણ કે, પ્રાચીન જીવજુગની વનસ્પતિઓમાં તેઓ બહુ જ મહત્વની છે, અને એક સમયે માત્ર તેમણે જ બીજધારી ઉદ્દલિન્નજોની સાથે હરિકાષ કરવા સખત પ્રયત્ન કર્યો હતો.

સીતાહારનાં લક્ષણોની ટૂંકી રૂપરેખા તો પાછળ આપણે જોઈ ગયા હજી પણ તેમની સાધારણ વસ્તી છે, વિદ્વાન બેકરે 'હંસરાજના મિત્રો' એ નામના પુસ્તકમાં તેની ચાર જાતોની કુલ ૪૭૮ ઉપજાતો ગણાવી છે, અને ત્યાર પછી એ સંખ્યામાં ઘણો વધારો થયો છે. તેનું સિલોટેસી નામનું એક નાનું કુટુંબ છે, અને તે એક બીજા વર્ગની વનસ્પતિઓની સાથે વધારે ઘાઠ સંબંધ ધરાવે છે. ઉપરની સંખ્યામાં લેખકે આ કુટુંબને ગણ્યું નથી.

સીતાહાર ઉદ્દલિન્નજોનાં બે કુટુંબો છે: એક જ જાતના અલિંગકોષોવાળું સીતાહારી (લાઇકોપોડિએસી), અને બે લિન્ન જાતનાં અલિંગકોષોવાળું હાથાચુડી (સીલેબ્રિનેલીસી). સીતાહારી વિષે આપણે વધારે વિવેચન કરીશું નહીં, કારણ કે તે કુટુંબ જો કે બહુજ મહત્વનું છે, તોપણ તેનો ભૂતકાલીન ઇતિહાસ લગભગ અપ્રસિદ્ધ છે. સીતાહારની જાતમાં આશરે ૧૦૦ ઉપજાતો છે, અને તેઓ પૈકી ૫ ઉપજાતો ટ્રેટ્રિટનની વતની છે. એ પાંચ પૈકી ચાર ઉપજાતો પર્વતો અને ડુંગરોની ઉપર 'લીનાશવાળી જમીનમાં વસે છે,' અને બાકીની એક

ઉપજાત ( લાઈકાપોડિયમ ધન-ડેટમ ) હેમ્પશાયરના ન્યુફાન્સ્ટ વિગેરે લેન્ડવાળા નીચાણના પ્રદેશોમાં વધારે ઉગે છે. તે બધીનો દેખાવ બહુ જ મોટી લીલ વનસ્પતિના જેવો છે. તેમની કેટલીક ઉપજાતોના થડ બહુ જ લાંબા હોય છે, અને તેમની ઉપર બધી જગાએ અમ ખ્ય નાનાં માદાં પાંદડાંઓ ઉગેલા હોય છે. તેની ઘણી ઉપજાતોમાં એક જાતના શંકુઓ ઉત્પન્ન થાય છે. સાબરશૃંગી લીલમાં ( સ્ટેગ્મ હોર્ન મોસ, લાઈકો કલેવેટમ ) એ શંકુઓ ફાટાવાળાં લાંબાં દીંટાંઓની ટોચ ઉપર ઉગેલા હોય છે, અને તેથી તેઓ તરત જોખખાઈ આવે છે. તોપણ, લાઈકો સિલેગોમાં કોઈ ખાસ શંકુ જણાતો નથી, અને તેનાં સામાન્ય પાંદડાંઓની ઉપર જ અલિંગકોષાગારો ઉત્પન્ન થાય છે. તેની બધી વ્યક્તિઓમાં ફક્ત પાંદડાના ઉપલા પૃષ્ઠની ઉપર માત્ર એક જ અલિંગકોષાગાર આવેલું હોય છે. તેમના સ્થાનની સહેજસાજ વિવિધતાને ખાદ કરીએ, તો આ વર્ગના બન્ને-સજ્જતીય અને વિજ્જતીય અલિંગકોષી-સભ્યોને ઉપરની વાત લાગુ પડે છે. લાઈકો-સિલેગો નામની ઉપજાતમાં બીજ કણુદલ અને પૌષ્ટિક પાંદડાંઓની વચ્ચે કાંઈજ ભેદ નથી, અને તેથી એ વનસ્પતિઓ નક્કી વધારે સાદી અને વધારે આદ્ય છે.

જ્યારે સીતાહારની વનસ્પતિ બાળક હોય છે, ત્યારે તેના થડની રચના વધારે સાદી હોય છે, તેના મધ્ય ભાગમાં કાષ્ઠનો સ્થંભ છે, અને તેને મોટા મોટા જુણાઓ હોય છે, એ સ્થંભની બહારની બાજુએ વડકક હોય છે. પણ જેમ જેમ એ

વનરૂપતિ વૃદ્ધ થતી જાય છે, તેમ તેમ તેના થડની રચના વધારે ક્ષિણ્પત્ત બને છે. હવે, કાષ્ઠ અને વડકંકની ઘણી અવારનવાર પટ્ટીઓ ઉત્પન્ન થયેલી છે, અને તેઓ મહિ મહિ અનેક રીતે ગુંથાઈ ગયેલી લાગે છે. એ વાત ખાસ જાણવા જેવી છે, કે આ વિશિષ્ટ રચના ઘણીવાર મૂળીઆમાં પણ સતત પથરાયેલી હોય છે. દરેક પાંદડામાં વાહિનીનો માત્ર એક જ રસો હોય છે અને તે ત્યાં ફંટાયેલો હોતો નથી. આ સાદી રચના આખા વર્ગનું—ખલ્લે હાલની સીતાહારમાં સામાન્ય લક્ષણ છે. ઝેટાપ્રિટનમાં ઉછરતી સીતાહારની કેટલીક પરદેશી ઉપજતોમાં થડ બહુ જ મજબૂત અને પાંદડાં બહુજ પહોળાં હોય છે, પણ આખી જાતમાં થડની સામાન્ય રચના તો લગ-લગ સમાન જ હોય છે. થડની ટોચમાંથી બે ફાંટાઓ ઉત્પન્ન થાય છે, અને એ દરેક ફાંટાના અગ્રમાંથી પાછા બે ફાંટાઓ ઉત્પન્ન થાય છે, અને એ પ્રમાણે થયાં જઈ એ વનરૂપતિઓનો શાખા-તંત્ર બને છે.

તેનું અલિંગકોષાગાર જરા મોટું હોવાથી તે ખૂબસૂરી આંખે જોઈ શકાય છે, અને ફલીભૂત પાંદડાની ઉપલી બાજુએ તેના પાયા આગળ તે વળગેલું હોય છે. તેમાં અસંખ્ય ઝીણું અલિંગકોષો ઉત્પન્ન થાય છે (દારૂખાનામાં વપરાતો રાજના જેવો પદાર્થ). આ અલિંગકોષોનું અંકુરીભવન અને તેમનામાંથી ઉત્પન્ન થયેલી અનુસમાંગ ઉદ્દલિન્ગજ્ઞે હમણાં થોડાંજ વર્ષો થયાં પ્રસિદ્ધિમાં આવ્યાં છે. તેમની બાબતમાં એક મુશ્કેલી એ છે, કે અંકુરીભવનની ક્રિયા શરૂ થાય તે પહેલાં

અલિંગકોષોને બહુજ લાંબા સમય મુધી આરામ લેવો પડે છેઃ લાઘકો સિલોગોમાં એ સમય ૩ થી ૫ વર્ષનો અને સાળર-શૃંગી લીલમાં ૬ થી ૭ વર્ષનો હોય છે. એટલા બધા લાંબા આરામ પછી પણ તેમનો વિકાસ બહુજ ધીમા હોય છે, તેથી તેમનાં અલિંગકોષોને વાવ્યા પછી લાઘકો સિલોગોમાં ૬ થી ૮ વર્ષ અને સાળરશૃંગી લીલમાં ૧૨ થી ૧૫ વર્ષે અનુસમાંગ પરિપક્વ થઈ જનનેન્દ્રિયો ઉત્પન્ન કરે છે. ગ્રેટબ્રિટનની વતની આ પાંચ ઉપજાતોમાં અને બીજી કેટલીકમાં અનુસમાંગ જમીનની અંદર જ પોતાનું જીવન ગાળે છે, કારણ કે એ વન-રૂપતિઓનાં અલિંગકોષો વરસાદના પાણીથી ઘસડાઈ જમીનમાં છેક ઉંડાં જાય છે, અને પછી ત્યાં તેમનું અંકુરીલવન શરૂ થાય છે. એ અનુસમાંગની ઘટનામાં હરિતક (કલોરોફિલ) નથી, અને એ સંજોગે આશ્ચર્યની વાત એ છે, કે કુગની મદદ સિવાય એ અનુસમાંગ વિકસી શકતી નથી. કુગ અનુસમાંગની પેશિઓમાં ફેલાઈ જાય છે અને તેઓ બન્ને પરસ્પર પરોણવી બને છે. એ વાત ઘણી નવાઈ ભરેલી છે, તોપણ ઘણી વન-રૂપતિઓની બાબતમાં એજ વ્યવસ્થા આપણી નજરે આવે છે.

તોપણ, અલગત આ વાત બધી સ્ત્રીતાહાર વનરૂપતિ ઓને લાગુ થતી નથી, કારણ કે લાઘકો ઈનન્ટેટમ અને તેની બીજી પરદેશી ઉપજાતોમાં, અનુસમાંગ પૃથ્વીના પૃથ્વીની ઉપરજ અથવા ઝાડની છાલ ઉપર ઉગે છે; તેમાંથી પાંદડાંઓના જેવી વસ્તુઓ કુટે છે, અને તેમનો રંગ લીલો હોય છે. હરિતકવાળી અન્ય ઉદ્ભિજ્જોની પેઠે તે પોતાની પુષ્ટિ જાતેજ મેળવી શકે છે.

દરેક બાબતમાં, જોજ અનુસમાંગ બે જાતનાં લિંગી અપયવો ઉત્પન્ન કરે છે. તેમનાં શુક્રકોષોને સામાન્યરીતે માત્ર બેજ કોષકેશ હોય છે, અને તેથી હંસરાજનાં શુક્રકોષોથી આ બાબતમાં તેઓ લિન્ન છે. શુક્રકોષના સાધનથી અંડ-કોષનું ફલન થયા પછી ગર્ભનો વિકાસ થાય છે, અને તે બહુજ લાંબા સમય મુધી અનુસમાંગની ઉપર જ વળગી રહે છે.

એકજ જાતનાં બધાં અલિંગકોષવાળો સીતાહારનો ખીજો સભ્ય માત્ર એકજ છે, અને તેનું નામ ફાઇલોગ્લોસમ છે. આ સૂક્ષ્મ સીતાહાર ઉદ્દલિન્નજ ઑસ્ટ્રેલિઆ અને ન્યુઝી-લાંડમાં આજે ઉગે છે. તેનું થડ ગાંઠાળું (ટ્યુબરસ) અને ટુંકું હોય છે અને તેને થોડાં સાદાં પાંદડાં અને એક નાનો શંકુ હોય છે. લાઇકો ઇનડેટમની પેઠે તેની અનુસમાંગ પશુ લીલા રંગની હોય છે. આ જાત બહુજ રસુજ છે, કારણ કે પરિપક્વ દશામાં એ વનસ્પતિ સીતાહારની કેટલીક ઉપજ-તોના ગર્ભની દશાને બહુજ મળતી આવે છે. તોપણ, એનો અર્થ ફાઇલોગ્લોસમ આદ્ય વનસ્પતિ છે, અથવા તે ઘસાઇ બધ નાની બની ગયેલી છે વિગેરે અનુમાનો એકદમ કરવાં તફન અયોગ્ય અને અસ્થાને છે. આ પ્રશ્નનો હલ્લુ કાંઈ છેવ-ટનો ખુલાસો થયો નથી.

સીતાહારીનું કુટુંબ બહુજ આશ્ચર્યકારક અને એકલ-વાયું છે, અને ઘણે ભાગે તે એક પ્રાચીન કોમનું વંશજ છે. કમનસીબે, તેના ભૂસ્તરવિદ્યા વિષયક ઇતિહાસ અંગ્રાંધે આપ-

ણને કાંઇજ માહિતી નથી. ત્રિગુણિત યુગના ઉપલા ખડકો-  
માંથી હાથ આવેલી નૈઐદિતાં નામની ઉદ્દલિન્ન સીતાહારને  
ઘણે અંશે સમાન છે. તોપણ, હાલમાં આપણી પાસે સીતાહાર-  
નું એકકે એવું જીવશેષ નથી કે જેમાં બધાં અલિંગકોષો  
એકજ જાતનાં હોવાનું નક્કી થઈ શકે. જ્યાં જ્યાં પુરાવો  
સંતોષકારક છે, ત્યાં ત્યાં સીતાહાર ઉદ્દલિન્નને જે જાતનાં  
અલિંગકોષો ઉત્પન્ન કરતી હતી એમ સાબીત થયું છે. એ  
વનસ્પતિઓમાં બધાં અલિંગકોષો કેવળ એકજ જાતનાં હતાં,  
એવું કેવળ તેમનાં જીવશેષોના જ સાધનથી સાબીત કરવું  
તદ્દન અશક્ય છે; કારણકે એ વનસ્પતિનાં સૂક્ષ્મ અલિંગકોષો  
અને તેનાં એકજ જાતનાં બધાં સામાન્ય અલિંગકોષોને એક-  
મેકથી આપણે જોળખી શકતા નથી. પણ આપણને મોટું  
અલિંગકોષ પ્રાપ્ત થયું કે તરતજ તેઓ જે જાતનાં કોષો  
ઉત્પન્ન કરતી હતી એ વાત તરત સાબીત થાય છે.

હવે આપણે હાથાયુડી ( સીલેન્જિનેલેસી ) નામની વિ-  
જાતીય અલિંગકોષોવાળી સીતાહારી ઉદ્દલિન્નને સંખંધે વાત  
કરીએ. એ કુટુંબની ઉત્ક્રાંતિના ઇતિહાસથી આપણે સંપૂર્ણ  
રીતે વાકેફ થયા છીએ. હાથાયુડી ( સીલેન્જિનેલા ) અને  
આઇસોઇટિસ નામની એ કુટુંબની જે જાતો પરસ્પર  
અત્યંત લિન્ન છે, અને ઘણે ભાગે તેમની વચ્ચે કાંઇજ ઘાટું  
સામ્ય નથી.

હાથાયુડીને ઘણીજ ઉપજાતો છે; કયુ ચહેરન્ન વિદ્રાન્



મી. બેકરે ઈ. સ. ૧૮૮૭ માં તેની ૩૩૪ ઉપજતો ગણાવી હતી, અને ભવિષ્યના લેખકોએ તેમની સંખ્યા લગભગ ૫૦૦ હોવાનું જાહેર કર્યું છે. તેઓ બહુજ મુંદર વનસ્પતિઓ છે, અને તેઓ પેદી ઘણી ઉદ્ભવિજ્ઞાને કૃત્રિમ મંડપોમાં ઉમંગથી ઉછેરવામાં આવે છે. ઘણીવાર તેઓ સીતાહારની ઉપજત હોવાનો ભાસ થાય છે, કારણકે તેઓ તેમને ઘણે અંગે સમાન લાગે છે, તોપણ તેમનો જીવન-ઇતિહાસ સીતાહારથી બહુજ ભિન્ન અને દેખાવમાં સામાન્ય રીતે વધારે મુંદર હોય છે.

સીલેજિનેસા સ્પીનોસા નામની ટ્રેટિસિટનની માત્ર એકજ ઉપજત લીનાશવાળાં સ્થળોએ અને પર્વતોની ખાંભુઓ ઉપર ઉગતી આપણને જણાતી નથી. સીતાહારની ઘણી ઉપજતોની પેઠે આ ઉપજતનાં બધાં પાંદડાંઓ પરસ્પર સમાન છે. તોપણ હાથાચુડીની બાળતમાં, સામાન્યતઃ, પાંદડાં બે જાતનાં હોય છે; થડની ઉપર પાંદડાંની ચાર હાર ઉગેલી હોય છે—બે મોટાં પાંદડાંની અને બે નાનાં પાંદડાંની—અને જ્યારે થડ જમીનની ઉપર ધસડાતું ઉગે છે, ત્યારે નાનાં પાંદડાંઓ તે થડની ઉપલી ખાંભુએ ઉગેલાં હોય છે. ઘણી ઉપજતોમાં, પાંદડાંવાળી આ ડાળીઓ એક સપાટીમાં પથરાયેલી હોય છે, અને તેથી તેમનો સામાન્ય દેખાવ હંસરાજના સંયુક્ત જનનપણુંને વધારે મળતો આવે છે.

બાર્નિઓમાં ઉગતી સિલેજિ એન્ડ્રિસ વિગેરે આ કુટુંબની કેટલીક ઉપજતો ટટાર ઉલી રહે છે, અને નાનાં

વૃક્ષોની પેઠે તેઓ જે કે વધારે કુટ ઉંચી વધે છે. અંગારયુગનાં રાક્ષસી સીતાહારનાં જંગલો કેવો દેખાવ આપતાં હશે તેનો આ ઉદ્ભિન્નને આપણને મહેજ ખ્યાલ આપે છે. સિલેન્જિ વિલ્ડેનોની વિગેરે પૂર્વ તરફના ગરમ દેશોમાં ઉગતી કેટલીક ઉપજતો તે એથી પણ વધારે ઉંચી વધે છે; તેઓ પાસેનાં ખીલ વધારે ભેરાવર વૃક્ષોની ડાળીઓને ટેકવી લગભગ ૨૦ કે તેથી પણ વધારે કુટ ઉંચે જાય છે.

હાથાયુડીનું એક બહુ જ સામાન્ય લક્ષણ તેની પાંદડાં-હીન ડાળીઓ છે. તેઓ થડના અથ્રમાંથી ચીપીઆની માફક ઉગી આવી નીચી વળી જમીન તરફ વધે છે, અને જમીને પહોંચતાં જ તેમનામાંથી મૂળીઆં ઉત્પન્ન થાય છે. આ મૂળધારી વસ્તુઓ જાતે થડ છે કે મૂળીઆં છે તે હજુ મુઝી-નક્કી થયું નથી. એ કુટુંબની જાગતમાં આ મધ્યસ્થ અવયવોની હાજરી બહુ જ મહત્વનું દર્શક છે, અને એ દર્શક ઘણી સીતાહાર ઉદ્ભિન્નનેમાં એક કે બીજા રૂપમાં સાધારણ છે.

એ આખી જાતના બધા સભ્યોમાં અલિંગકોપધારી અવયવોનું સ્વરૂપ ખરેખર શંકુઓના જેવું જ છે, અને તેમનાં સામાન્ય પૌષ્ટિક પાંદડાંઓથી આ ફલીભૂત પાંદડાંઓની વ્યવસ્થા તદ્દન જૂદી જ જાતની છે.

તેની વિવિધ ઉપજતોમાં થડની રચના અત્યંત વિવિધ છે. અત્યંત સાદી જાતોમાં (દાખલા તરિકે, સિલેન્જિ, રિપનો-

આમાં ) થડના મધ્ય ભાગમાં કાષ્ઠનો માત્ર એક જ સ્થંભ હોય છે. આ કાષ્ઠ બહારની બાજુએથી ધીમે ધીમે અંદરની બાજુ તરફ વધતું જાય છે, અને તેના સ્થંભની આસપાસ વલ્કલનો પ્રદેશ છે. તોપણ ઘણી ઉપજાતોમાં, થડની અંદર બે કે વધારે છૂટા અને વિવિધ આકારના વાહિનીઓના નળાઓ હોય છે; અને કેટલીક ઉપજાતોનાં થડમાં તેમની વ્યવસ્થા બહુ જ ઉંચી જાતની અને વધારે કિલ્લ હોય છે. તોપણ, પાંદડાંઓની રચના, મુખ્યત્વે સીતાહારના જેવી જ સાદી હોય છે.

તેનું એક ખાસ લક્ષણ, દરેક પાંદડાની ઉપલી બાજુએ તેના પાયા આગળ જીલના આકારની ઉગેલી એક વસ્તુ છે, અને તે જીલકના ( લિગ્યુલ ) નામથી ઓળખાય છે. એ વસ્તુમાંથી જીલક ( મ્યુસીલેજ ) નામનો પ્રવાહી પદાર્થ ઝમી કળીમાં સહેલાં બાળક અવયવોને લીનાં રાખે છે. હાથાયુડી અને આઇસોઇટિસ બન્નેમાં પૌષ્ટિક કે ફ્લોબુત બન્ને જાતનાં બધાં પાંદડાંઓની ઉપર હમેશાં જીલક હાજર હોય છે, અને પ્રાચીન જીવયુગની તેમની મિત્રોની બાળતમાં પણ તે ઘણે ભાગે ઉગતું હતું. એ રીતે, આ લક્ષણ બહુજ અગત્યનું છે, કારણ કે તેના સાધનથી હાથાયુડી અને તેની મિત્રોનાં જીવ-શેષોને આપણે સજાતીય અલિંગકોષોવાળી સીતાહારીનાં જીવશેષોથી તુરત અને સહેલાઈથી ઓળખી શકીએ છીએ.

ખીજી બધી સીતાહારી ઉદ્ભિજ્જ્ઞેની પેઠે હાથાયુડીમાં પણ દરેક ફ્લોબુત પાંદડાની ઉપર માત્ર એકજ અલિંગ-

કોષાગાર ઉગેછે; તોપણ, હાથાયુડીમાં અલિંગકોષાગાર કક્ષસ્થ (એકસીલરી) હોય છે, એટલે પાંદડાની ઉપરજ ઉગવાને બદલે થડ અને તેના ફ્લીબૂત પાંદડાની વચ્ચે તથા ખૂણામાંજ તે ઉત્પન્ન થાય છે. તોપણ આ ભેદ બહુ જ નજીવો છે.

બન્ને જાતનાં અલિંગકોષાગારો, સામાન્ય રીતે, એકજ શંકુમાં ઉત્પન્ન થાય છે; નાનાં અલિંગકોષો ઉત્પન્ન કરનારાં કોષાગારો શંકુના ઉપલા ભાગમાં, અને મોટાં અલિંગકોષો ઉત્પન્ન કરનારાં કોષાગારો તેના નીચલા ભાગમાં હોય છે. શંકુ ગમે તે સ્થિતિમાં હોયો હોય તોપણ મોટાં અલિંગકોષાગારો તેની નીચલી ખાણુએજ ઉગે છે, અચૂક જગા મુખી, ઉગેલાં બન્ને જાતનાં અલિંગકોષાગારોનો વિકાસ સમાન હોય છે, અને તેમની સંખ્યા પણ મોટી હોય છે. આ જનક-અલિંગકોષાગારો છે. જે જનક-અલિંગકોષાગારોમાં નાનાં અલિંગકોષો ઉત્પન્ન થવાના હોય તેમનું દરેકનું વિભાજન થઈ ચાર અલિંગકોષો બને છે, અને પરિણામે અગણિત સૂક્ષ્મ અલિંગકોષો જન્મ પામે છે. પણ, મોટાં અલિંગકોષો બનાવવાને માટે માત્ર એકજ જનક કોષાગારનું વિભાજન થાય છે, અને પરિણામે માત્ર ચાર અલિંગકોષો ઉત્પન્ન થાય છે. તેઓ વધી બહુજ મોટાં થાય છે અને તે આખા અલિંગકોષાગારને ભરી દે છે. સામાન્ય રીતે સૂક્ષ્મ અલિંગકોષાગારથી આ કોષાગાર પ્રમાણમાં વધારે મોટું હોય છે. કેટલીકવાર, એ ચારે કોષોને બદલે માત્ર ત્રણ, બે કે એકજ કોષ વૃદ્ધિગત થાય છે. સામાન્યતઃ, મોટાં અલિંગકોષોનો વ્યાસ નાનું અલિ-

ગોકોપના વ્યાસથી દસગણો મોટો હોય છે, એટલે તેમના કદનું પ્રમાણ ૧૦૦૦ : ૧ છે; કેટલીકવાર આ પ્રમાણ એથી પણ વધારે મોટું હોય છે.

મોટા કોષાગારની અંદરજ મોટા અલિંગકોપનું અંકુરી-લવન થઈ અનુસમાંગ ઉત્પન્ન થાય છે. સામાન્ય રીતે, ત્યાર પછી એ મોટાં અલિંગકોષો ખરી પડે છે, અને અનુસમાંગ વધારે વિકસી કોષની દિવાલને તોડી બહાર નીકળી જાય છે; તોપણ, તે લીલો રંગ ધારણ કરતી નથી. એ દરમ્યાન નાનાં અલિંગકોષો પણ ખરી પડ્યાં હોય છે, અને દરેકનો વિકાસ થઈ એક નાનો કોષ-સમૂહ બને છે. આ વસ્તુઓ પરાગકોશકં છે, અને તેમાંથી જ કોષકેશવાળાં ચોડાં શુક્રકોષો બહાર નીકળી આવે છે. જો તે વખતે પાણી હાજર હોય, તો તેઓ તેમાં કોષકેશના આધનથી તરી પાસે પડેલી કોઈ સિલિંગ અનુસમાંગની સ્ત્રીકૃપી તરફ જાય છે. હંસરાજની પેઠે, સ્ત્રીકૃપીમાંથી માલિક એસિડ નામનાં પદાર્થ પાણીમાં ઝમે છે, અને શુક્રકોષો તે પદાર્થને લીધે સ્ત્રીકૃપીના સ્થાન તરફ આકર્ષાય છે. પછી તેમના મેળાપથી ફલન થાય છે, અને આ ક્રિયાને અંતે ગર્ભ ઉત્પન્ન થાય છે. અનુસમાંગની ઉપર આવેલા મોટા કોષાગારમાં જ એ ગર્ભ કેટલોક સમય પડી રહે છે.

આપણે પાછળ વાંચી ગયા, કે કેટલીક ઉપજાતમાં ફલન અલિંગકોષાગારમાં જ થઈ ગર્ભ ઉત્પન્ન થાય છે. મોટું અલિંગકોષાગાર જનક વનસ્પતિના ઉપરથી ખરી પડતું નથી, અને

ત્યાંને ત્યાંજ ગર્ભનો વિકાસ થઈ નવી બાળક વનસ્પતિ ઉત્પન્ન થાય છે. પણ આ દૃશ્ય કેવળ અપવાદરૂપ છે, અને બધી ઉપજાતોમાં એમ જાનતું નથી. તોપણ, વધારે ઉચ્ચ કોટિની બીજધારી ઉદ્ભવિત્ત્વેના નિયમિત વિકાસમાં જે વાત બને છે તેને આ દૃશ્ય બહુજ મારી રીતે મજાતું આવે છે. તોપણ, હાથાયુડીની બાળતમા બીજ ઉત્પન્ન થતું નથી, કારણકે અલિંગકોષાગારનું સ્વરૂપ નેનું તેજ કાયમ રહે છે.

એ રીતે, હાથાયુડીનું વિજાતીય અલિંગકોષો ઉત્પન્ન કરવાનું લક્ષણ બહુ જ મારી રીતે સ્પષ્ટ થાય છે. આ વાત કેવળ સત્ય છે, કારણ કે પ્રાચીન જીવયુગથી જ એ ઉદ્ભવિત્ત્વે એજ રીતે પુનરુત્પત્તિનું કાર્ય કરે છે એમ પ્રત્યક્ષ પુરાવાથી સાબીત થયું છે. ખરેખર, એ યુગ પૂરે થયે ત્યાર પહેલાં ક્યારનોયે તેમજે આવો ઉચ્ચ વિકાસ પ્રાપ્ત કર્યો હતો.

વિજાતીય અલિંગકોષવાળી આદ્યસોઈટિસ નામની સ્ત્રીતાહારની ખીણ મજાવ જાત દેખાવમાં હાથાયુડીથી તદ્દન ભિન્ન છે. તેની લગભગ ૫૦ ઉપજાતો છે, અને તે તેઓ મર્વે ઘણે ભાગે જલવાસી ઉદ્ભવિત્ત્વે છે. એક ઉપજાત ગ્રેટ-પ્રિટનનાં ઘણાં મરોવરોમાં કેવળ પાણીની મપાટી નીચે ઉગે છે. સૂકી જમીન ઉપર ઉગનારી આદ્યસોઈટિસની જો ઉપજાતો પૈકી એક જર્નસીના ટાપુમાં ઉછરે છે, અને તેથી તેને ગ્રેટ-પ્રિટનની વતની ગણવામાં આવી છે. એકંદરે, તેની ભૂવાસી અને જલવાસી ઉપજાતોની રચનામાં કંઈ મહત્વનો તફાવત નથી.

વનસ્પતિની આ જાત લાંબા સમય સુધી પાણી અને જમીનની વચ્ચે રખડેલી હોય એમ લાગે છે.

બધી ઉપજાતોમાં થડ બહુ જ ઠીંગણાં હોય છે, અને તેઓ ઉંચાઈમાં એછાં અને પહેળાઈમાં વધારે વધે છે. તેમાં ખીચોખીચ ઉગેલાં લાંબાં પાદડાંઓ પીંછાના આકારનાં હોય છે, પોષ્ટિક અને ફક્લીભૂત પાંદડાંઓની વચ્ચે કોઈ અવિકાસી ભેદ નથી, અને તેથી તેમની બાબતમાં શંકા ઉત્પન્ન થતો નથી.

થડના નીચલા પૃષ્ઠમાં ઉંડી ખાંચો હોય છે, અને તેથી થડમાં બે, ત્રણ કે ઘણીવાર ચાર દળદાર ભાગ પડે છે; ખાંચોની બાજુઓમાંથી મૂળીઓ ઉત્પન્ન થાય છે.

એ ઉપજાતની અંતર્ઘટનામાં, બહુ જ અગત્યનું લક્ષણ એ છે, કે તેનું થડ પરિવર્ધિની પેશિને લીધે અત્યંત જડું થયાં જ જાય છે. સજીવ પ્રચલન બીજા ઉદ્દલિન્નનેમાં આ વાત ભાગ્યે જ બને છે. પરિવર્ધિની પેશિ નવું કાષ્ઠ અને વડકક બહુ જ મોટા પ્રમાણમાં ઉત્પન્ન કરે છે, પણ મુખ્યત્વે મધ્ય ત્ત્વનાનો જ (કોર્ટેક્સ) ભાગ વૃદ્ધિંગત થાય છે. આ આખી ક્રિયાનું સ્વરૂપ કાંઈક વિશિષ્ટ છે, અને દ્વિદળ કે વિવૃત-ખીજામાં જે પદ્ધતિએ નવું કાષ્ઠ ઉત્પન્ન થાય છે તેથી આ ક્રિયા તદ્દન ભિન્ન છે. એ નવાઈ ભરેલી વાત છે, કે સિલેન્જિનેસા સ્પિનોસા નામની ઉપજાતમાં થડનો પાયો પણ એજ રીતે જડાઈમાં વધે છે. આઈસોઈટિસનાં પાંદડાંમાં વાહિનીઓનો માત્ર એકજ રેનો હાજર હોય છે. અને એ

સંકષ્પ આ ઉદ્દલિંગનેનું એક મુખ્ય લક્ષણ છે. હાથાયુડીની પેઠે, તેમનાં પાંદડાંમાં પણ હંમેશાં જીલક હાજર હોય છે.

આ ઉપલતમાં મૂળીઆં બહુજ અગત્યની વસ્તુ છે, કારણ કે તેમની રચના કેટલેક અંશે પાંદડાને મળતી આવે છે; તેના વાહિની-તંત્રમાં કાષ્ઠનો અને વદકકનો માત્ર એકજ રસો હોય છે. આદર્શરૂપ મૂળીઆમાં આ દરેક વસ્તુના બે કે વધારે રેખાઓ હાજર હોય છે. હાથાયુડીમાં પણ મૂળી-આંની એવીજ રચના હોય છે.

આધમોઘટિસનાં અલિંગકોષાગારો અત્યંત મોટાં હોય છે, અને ઘણીવાર તેઓ બરાબર ૬ ઇંચ લાંબા હોય છે, પાયા અને જીલકની વચ્ચે ફલીભૂત પાંદડાંની ઉપલી બાજુએ બપોલો હોય છે, અને દરેક બપોલમાં એક એક અલિંગકોષાગાર ઉત્પન્ન થાય છે.

આધમોઘટિસનાં અલિંગકોષાગારો અત્યંત મોટાં હોય છે, અને ઘણીવાર તેઓ બરાબર ૬ ઇંચ લાંબાં હોય છે. ફલીભૂત પાંદડાંની ઉપલી બાજુએ, તેના પાયા અને જીલકની વચ્ચે આવેલી બપોલમાં એક કોષાગાર ઉત્પન્ન થાય છે. પુષ્પાંડતા ઠાંકણની પેઠે, તેની ઉપર પણ ઘણી વાર ઝીલું પડ હોય છે, અને તે કોષાગારની લગભગ ચારે બાજુએ વિંટળાયેલું હોય છે. એ વાત ધ્યાનમાં રાખવાની છે, કે આધમોઘટિસમાં અલિંગકોષાગારનું જનક કેવળ પાંદડું જ હોય છે, અને તેના પાયાનો મોટો ભાગ તેણે જ રોકેલો હોય છે. તેની રચના જરા



વધારે કિલ્ખટ છે, કારણ કે સ્તરીભૂત પેશિના પટાઓથી એ ખખેલ ચાર ભાગમાં વહેંચાયેલી જણાય છે.

અલિંગકોષાગારોનો એક ખામ સમૂહ અસંખ્ય નાનાં અલિંગકોષો ઉત્પન્ન કરે છે, અને તેના મોટા કોષાગારમાં પણ મોટાં અલિંગકોષોની સંખ્યા ૪૦ થી પણ વધારે હોય છે.

તેમનો ભવિષ્યનો વિકાસ લગલગ હાથાયુડીનાં એ અંગોના જેવો જ હોય છે; પણ આઈસોઈટિસની બાબતમાં સૂક્ષ્મ અલિંગકોષના પરાગકોષકમાંથી માત્ર ચાર શુક્રકોષો ઉત્પન્ન થાય છે, અને હંસરાજનાં શુક્રકોષોની પેઠે તેમને અસંખ્ય કોષકેશ હોય છે. આપણે પાછળ વાંચી ગયા કે બીજી સીતાહાર ઉદ્દલિન્નજોમાં શુક્રકોષને માત્ર બેજ કોષકેશ હોય છે.

અલિંગ અનુસમાંગ મોટા કોષાગારની અંદરજ ઉગે છે, અને અલિંગકોષનું ઝીણું પડ જ્યારે ફાટી જાય છે, ત્યારેજ તે ખૂલ્લું થાય છે. તેનું ફલનનું દૃશ્ય પણ હાથાયુડીના જેવું જ હોય છે, અને ગર્ભનો વિકાસ થઈ તેનો જીવનક્રમ સંપૂર્ણ બને છે.

વિજાતીય અલિંગકોષાગારવાળી સીતાહારની આ બે જીવંત જાતો એ રીતે પરસ્પર બહુજ લિન્ન છે. ઘણે ભાગે અવતરણ વૃક્ષની તેઓ બે લિન્ન શાખાઓ છે, અને પ્રાચીન-જીવયુગથી તે આજ મુખી તેમનો જીવનક્રમ પરસ્પરથી તદ્દન સ્વતંત્ર અને અલગ રહેલો છે. કયાં કારણોને લીધે આપણી આવી મન્યતા થઈ ?

હાથાયુડીના ભૂસ્તરવિધાને લગતા ઇતિહાસને આપણે અંગારયુગ મુધી સારી રીતે અનુસરી શકીશું. તૃતીયયુગ અને મધ્યજીવયુગનાં તેનાં જીવજોયો બહુ મહત્વનાં નથી; તેઓ કેવળ આ ઉદ્ભવિજ્ઞની વંશરેખાને સતત સાંધી તેને અતૂટક બનાવે છે; પણ પ્રાચીન જીવયુગના ખડકોમાંથી એ સંબંધે બહુજ ઉત્તમ અને સંપૂર્ણ પુરાવો મળી આવે છે, અને ત્યાંથી આપણને તેની ઘણી અગત્યની ઉપજ્ઞતાનાં જીવજોયો પ્રાપ્ત થાય છે. એ યુગનાં તે કુટુંબના જીવજોયો સિલેજિનેલાઈટિસના નામથી ઓળખાય છે, પણ તેઓ પૈકી ઘણાં જીવજોયો હાલની જીવંત હાથયુડી ઉદ્ભવિજ્ઞોથી એકદમ ઓળખી શકાતાં નથી. અંગારયુગના ખડકોમાંથી હાથ આવેલી સિલેજિ પ્રિમિવસ નામની ઉપજ્ઞતાનાં પાંદડાંઓમાં હાલની વિવિધ ઉદ્ભવિજ્ઞોનાં લક્ષણો હાજર છે, અને તેમની ઉપર અમુક જ્ઞતાના શંકુઓ ઉગેલા છે. તેમનાં અલિંગકોષાગારો પણ એ અવયવોમાં અકબંધ સંચવાઈ રહ્યાં છે. એ દરેક કોષાગારમાં ચાર મોટાં અલિંગકોષો હાજર હતાં. હાલની જીવંત હાથયુડીમાં પણ એવીજ વ્યવસ્થા હોય છે. તે આખી વનસ્પતિ ખરેખર એજ જ્ઞતાની સભ્ય હોવી જોઈએ, કારણ કે એ ઉપજ્ઞતા પ્રાચીન જીવયુગથી તે આજ મુધી બહુજ અદ્ભુત રીતે એકરૂપ રહેલી છે. સિલેજિનેલાઈટિસની બીજી ઉપજ્ઞતા વધારે વિશિષ્ટ હતી. ફ્રાન્સમાં અંગારયુગના ઉપજ્ઞતા ખડકોમાંથી મળી આવેલી સિલેજિમુઈસીનું યડ હમેશાં અગ્રમાંથી જ ફંટાતું હતું, અને તેની ઉપર, હાલની ઘણી ઉપજ્ઞતાની પેઠે, એ લિસ્ટ કદની પાંદડાંઓની ચાર હાર ઉગેલી હતી. તેના શંકુઓ છ ઇંચ

સાંખ્યા હતા; ઉપલા ભાગનાં અલિંગકોષાગારમાં અસંખ્ય સૂક્ષ્મ અલિંગકોષો હતાં, અને નીચલા ભાગનાં અલિંગકોષાગારો પૈકી દરેકમાં ૧૬થી૨૪ મોટાં અલિંગકોષો હતાં, અને તેમનો વ્યાસ સૂક્ષ્મ અલિંગકોષોના વ્યાસથી ૧૦ ગણો હતો. કોષાગારમાં મોટાં અલિંગકોષોની આટલી બધી મોટી સંખ્યા ઉત્પન્ન થતી હતી એ વાત ઉપરથી એવું સ્પષ્ટ સૂચન થાય છે, કે હાલની હાથાયુડીથી તે વનસ્પતિ ઓછી વિકસિત હતી. અંગારયુગના ખડકોમાંથીજ હાથ આવેલી એક ખીજ ઉપજત પણ એવુંજ લક્ષણ પ્રગટ કરે છે, વધારેમાં, તેનાં અલિંગકોષો ગારો સામાન્ય પાંદડાંની કક્ષાઓમાંજ (એકસીલ્સ) ઉત્પન્ન થતાં હતાં. એ ઉપજતમાં કોઈ ખાસ શંકુ ઉત્પન્ન થતો ન હતો. સીતાહારમાં પણ આવી સારી વ્યવસ્થા છે, પણ હાલની હાથાયુડીમાં તેવી વ્યવસ્થા ગેરહાજર છે. આ વાતો ઉપરથી એમ જણાશે, કે અંગારયુગમાં આ વનસ્પતિ સમૂહના કેટલાક સભ્યો તેની હાલની વંશજોના જેટલાજ ઉત્ક્રાંત થયેલા હતા, અને કેટલાક સભ્યો ઉત્ક્રાંતિમાં ધીમે ધીમે પાછળ પડતા હતા. તોપણ, બહુજ નવાઈ ભરેલી વાત એ છે, કે દેખાવમાં હાથાયુડીને મળતી આવતી એજ યુગની એક અન્ય વનસ્પતિ ઉત્ક્રાંતિમાં તેના હાલના કોઈપણ સજીવ મિત્રથી વધારે આગળ ધસી હતી, અને યથાર્થ ખીજના જેવુંજ એક વિશિષ્ટ અવયવ તેની ઉપર ઉત્પન્ન થતું હતું. ઉત્તર-ઈંગ્લાંડમાં, અંગારયુગના નીચલા ખડકોમાં આવેલા કોલસાના ગોળાઓમાં, મિએડેસ્મીઆ નામની આ ઉદ્ભિજ્ઞનાં અશ્મીભૂત જીવશેષો મુરક્ષિત રહેલાં છે. તેની રચનાનો સંપૂર્ણ અભ્યાસ થયેલો છે.

તેનું થક બહુજ પાતળું છે, અને તેની ઉપર પાંદડાંઓની ચાર હાર ઉગેલી હોય છે. પાંદડાંઓની કિનારી ઉપર વાળ હોય છે, અને તેમનાં ઉપલાં પૃષ્ઠની ઉપર મુંદર વિકાસ પામેલું જીલક ઉગેલું હોય છે. થકની રચના હાથચુડીની એક વધારે સાદી ઉપ-જાતને વધારે મળતી આવે છે.

જનનેંદ્રિયોનો સમૂહ એક ઢીલા શંકુનો દેખાવ આપે છે; દરેક બીજકણુદલના ઉપલા પૃષ્ઠની ઉપર એક અલિંગકો-પાગાર હોય છે, અને તેમાં વિશાળ કદનું માત્ર એક જ મોટું અલિંગકોષ હોય છે. બીજના ગર્ભકોશની પેઠે, આ અલિંગ-કોષાગારની આખી બખેલને તે દરેક સ્થળે અડકેલું હોય છે. મોટા અલિંગકોષમાં રહેલી અનુસમાંગ કેટલીક વાર બહુ જ સુરક્ષિત રહેલી હોય છે. મોટા કોષાગારની આસપાસ ચારે બાજુએ એક પાતળું પડ વીંટાળાયેલું હોય છે; અલિંગકોષા-ગારને દૂરને છેડે માત્ર દ્વારક નામનું એક સાંકડું છિદ્ર ખૂદ્દું હોય છે. એ પાતળા પડની ઉપર અનેક લાંબા ભૂજ ઉગેલા હોય છે, અને તેઓ દ્વારકથી પશુ આગળ વધેલા હોવાથી એવું અનુમાન થાય છે, કે તેઓ સૂક્ષ્મ અલિંગકોષોને ત્યાં પહોંચી શખવાનું કામ કરતા હશે. અલિંગકોષાગારના પાયા આગળ બીજકણુદલને પૌષ્ટિક પત્રની પેઠે જ એક જીલક ઉગેલું હોય છે. બીજકણુદલનું ફલક એટલે પાતુ પડેલું હોય છે, અને અલિંગકોષાગારની દરેક બાજુએ તે આગળ પડતું રહે છે, તેથી જ્યારે એ આખું પાંદડું ખરી પડે છે ત્યારે સામાન્ય પ્રેક્ષકને તેનો દેખાવ સપત્ર બીજના જેવો જ લાગે છે.

આપણે પાછળ વાંચી ગયા, કે પ્રાચીનજીવયુગની સીતાહાર ઉદ્ભિન્નજો બીજધારી વનરૂપતિઓની સાથે હરિશ્ચંદ્ર કરવા સંપૂર્ણ પ્રયાસ કરતી હતી. હાથાયુડીના જેવી લાગતી મિએડેસ્મીઆ નામની સીતાહારની માત્ર એકજ ઉપજાત લગભગ યથાર્થ બીજ ઉત્પન્ન કરતી હતી. એ ઉપજાતની બાબતમાં પરિવેષ્ટન અને તેમાં રહેલું એક જ મોટું અલિંગકોષ છેવટ મુઘી અલિંગકોષાગારમાં જ રહેતાં હતાં એ આપણે પાછળ જોઈ ગયા, અને એ બન્ને બીજનાં મુખ્ય લક્ષણો છે. તોપણ, તેનું ફક્તીભૂત પાંદડું એ બીજ જેવી લાગતી વસ્તુનું ઉપાંગ હતું, અને કોમ્પોઝીટીના (એક વનરૂપતિ) ફળની જેઠે તે આમું પાંદડું જમીન ઉપર ખરી પડતું હતું.

અંગારયુગની એક બહુજ નાની સીતાહાર ઉદ્ભિન્નજોમાં પુનરૂત્પત્તિની રીતનો આટલો બધો વિકાસ થયો હતો, અને બહુજ ઉંચી કોટિની ઉદ્ભિન્નજોની એજ ક્રિયાને તે લગભગ સમાન હતી એ વાત બહુજ નવાઈ ભરેલી છે. જો મિએડેસ્મીઆ ખરેખર હાથાયુડી કુટુંબની સભ્ય હોય—અને એ વાત ઘણું અંશે સત્ય છે—તો આપણે એમ કબૂલ કરવું પડશે, કે પુનરૂત્પત્તિની બાબતમાં તો તે તેના કુટુંબની કોઈ પણ જાણીતી વનરૂપતિથી વધારે ઉત્ક્રાંત થઈ હતી. તેના કુટુંબના હાલના બીજ બધા સજીવ સભ્યોથી પણ તે વધારે ઉચ્ચ વિકાસ પામેલી હતી. બીજાં ઘણાં કુટુંબોની બાબતમાં બન્યું છે તેમ, આ બાબતમાં પણ ઓછી વિકસિત વનરૂપતિઓ જીવનરૂપમાં વિન્યવંત નિવડી ટકી રહી શકી, અને તેની

વધારે ઉત્કાંત મિત્રોને તદ્દન નાશ થયો. એ વાત ધ્યાનમાં રાખવાની છે, કે તે સમયે પણ સામાન્યતઃ બીજના સાધનથી પુનરૂત્પત્તિ થતી હતી, તોપણ, તે વખતે એનું જોર વિશેષ ન હતું. ભવિષ્યમાં તો એજ રીત પૃથ્વીના પ્રયોગોને વધારે અનુકૂલ બની. પ્રાચીનજીવયુગનાં બીજમાં ગર્ભ હમેશાં ગેરહાજર હતો, અને તેથી એવું સૂચન થાય છે, કે બીજના સાધનથી થતી પુનરૂત્પત્તિને એ સમયે સંયોગો ઘણે ભાગે બહુજ પ્રતિકૂલ હશે. આ પરિસ્થિતિમાં એમ બનવું સંભવે છે, કે બીજની દિશામાં થતો પ્રયોગ ભવિષ્યના કરતાં વધારે સફળ બને અને બીજધારી ઉદ્ભવિજ્ઞોની મુખ્ય શાખાની સાથે હરિકાઈ કરી તેમાં વિજયી બનવાનો પણ વધારે સંભવ રહે.

ત્યારે મિએડેસ્મિઆની બાળતમાં પુનરૂત્પત્તિ બીજના સાધનથી કેવી રીતે થવા લાગી ? આ પ્રશ્નનો ખુલાસો મેળવવા માટે, ખરેખર, આપણે કેવળ અનુમાન આંધવાનાં છે. આ નાની વનસ્પતિનાં જીવશેષો સામાન્ય રીતે શલ્કશૈલ (લિપિડોડેન્ડ્રોન) નામની એક મોટી સીતાહારનાં જીવશેષોની સાથે સાથેજ પૃથ્વીના ખડકોમાં પડી રહેલાં આપણી નજરે આવે છે. આ ઉદ્ભવિજ્ઞો ઘણે ભાગે તે સમયે વૃક્ષના જેટલી ઉંચી વધતી હતી. તેથી એવું સૂચન થાય છે, કે પાતળી અને નાજુક મિએડેસ્મિઆ ઘણે ભાગે તેના મજબૂત પડોશી વૃક્ષની ઉપરજ અંતરિક્ષવત્ બનતી હશે. હાલમાં પણ, ઘણી હાથાચુડી વનસ્પતિઓ વધારે મજબૂત ઉદ્ભવિજ્ઞોની ઉપર જ

અંતરિક્ષજનની પેઠે ઉગે છે. જો આ વાત સત્ય હોય તો બીજાં વૃક્ષોની ઉપર ઉગનારી મિએડેસ્મીઆને પુનરૂત્પત્તિ કરવામાં સીતાહાર વૃક્ષોના જેટલીજ મુશ્કેલી પડતી હોવી જોઈએ. પાછળ આપણે જોઈ ગયા, કે વિજ્ઞાતીય અલિંગકોષોની પદ્ધતિમાં એક મોટો ગેરલાભ છે: ફલનની સિદ્ધિને માટે નાનાં અને મોટાં અલિંગકોષો એકજ સ્થળે એકઠાં થવાની ખાસ જરૂર છે, અને કુદરત ખરાબર એજ પ્રમાણે અચૂક કામ કરે એ બહુ સંભવિત નથી; તેથી તેમનો આકસ્મિક મેળાપ અવશ્ય થાય માટે નાનાં અલિંગકોષોની મોટી સંખ્યા ઉત્પન્ન થવી ખાસ જરૂરની છે. ઉંચાં ઝાડની ડાળીઓમાંથી, એટલે તેમના કે અંતરિક્ષજનના શંકુઓમાંથી જ્યારે અલિંગકોષો ખરી પડવા લાગ્યાં ત્યારે આ મુશ્કેલી ઉલટી વધી. જો આ ખાસ જરૂરનો મેળાપ જનક ઉદ્ભિન્નજની ઉપર જ થાય એવી વ્યવસ્થા વનસ્પતિઓ કરી લે, તો એ વાત કેવળ અકસ્માતને અંધીન રહે નહિ. ઉદ્ભિન્નજોએ બીજ ધારણ કરી આ લાભ મેળવ્યો. હવે, મોટું અલિંગકોષ હંમેશાં અલિંગકોષાગારમાં જ રહેવા લાગ્યું. વિજ્ઞાતીય અલિંગકોષોવાળાં વૃક્ષોમાં, અને મિએડેસ્મીઆ વિગેરે જે ઉદ્ભિન્નજે અંતરિક્ષજનનું જીવન ગાળતી હતી તેમની ખાખતમાં પણ આ પરિસ્થિતિ નક્કી બીજના જેવી ઇંદ્રિયના વિકાસને માટે બહુજ અનુકૂલ બની હશે.

પણ આ બધી વાત કેવળ કલ્પના છે. હાલની ઉદ્ભિન્નજોની પેઠે પ્રાચીનજીવયુગની વનસ્પતિઓમાં પણ જીવન-કલહ હતો, અને તેમના જીવનની પરિસ્થિતિમાં જ્યાંસુધી

તેઓ બરાબર ઉપયોગી થઈ નહિ' ત્યાંબુધી તેમના શરીરની રચનામાં સારો વિકાસ કરવા તેઓ અશક્ત હતી, એ બે વાતો આપણને બરાબર સમજાય એ માટે આ અનુમાન કરવાની ખાસ જરૂર હતી. પણ, એ વાત સમજવી બહુ મુશ્કેલ છે, કે જીવનકલહમાં ટકી રહેવા માટે એક ઉદ્ભિન્ન અમુક યોગના ઉત્પન્ન કરે છે, અને બીજી વનસ્પતિ કેવળ જીવી જ રીતે પોતાનું જીવન કાર્ય સિદ્ધ કરે છે.

ઉપરની વાત ઉપરથી એમ સંમંજાય છે, કે પ્રાચીનજીવ-યુગથી તે આજબુધી હાથાચુડી ઉદ્ભિન્નનેની શરીર-રચનામાં બહુજ થોડો ફેરફાર થયેલો છે; માત્ર એ કુટુંબની ઉંચી કોટિની સભ્યોનો કેવળ નાશ થયેલો છે, કારણકે ભવિષ્યના જીવનકલહમાં વનસ્પતિની બીજી કોમોની સાથે તેઓ બરાબર હરિદ્રાઈ કરી શકી નહીં.

હજી આપણે પ્રાચીનજીવયુગની સીતાહાર વનસ્પતિઓ-માં મુખ્ય શલ્કશૈલી (લેપિડોડેન્ડ્રી) નામની ઉદ્ભિન્નનેના સંબંધે કાંઈજ ચાત કરી નથી. સજીવ ઉદ્ભિન્નનેની સાથેનો તેમનો સંબંધ હાથાચુડી વનસ્પતિઓના જેટલો સ્પષ્ટ નથી. તેથી પ્રથમ આપણે તેની ઉત્ક્રાંતિને ન અનુસરતાં તેનાં જીવ-શેષના સ્વરૂપની રૂપરેષા તપાસીશું, અને પછી આપણે વિચારીશું, કે હાલની ઉદ્ભિન્નનૃપ્તિમાં તેમનો કોઈપણ વંશજ હયાત છે, કે તેમનો કેવળ નાશ થયો છે.

પ્રાચીન જીવયુગની મુખ્ય સીતાહાર વનસ્પતિઓ



વૃક્ષો હતી, અને તેઓ પૈકી ઘણી ઉદ્ભિન્નતેના મંખંધે આપણને સારી માહિતી મળી છે. પૃથ્વીના બેટલા ભાગોમાં અંગાર યુગના ખડકો તપાસાયા છે તેમાંથી પ્રાપ્ત થયેલી સીતાહાર કુટુંબની મેંકડો ઉપબતોનું શાસ્ત્રીઓએ વર્ણન કરેલું છે. એ યુગની વનસ્પતિસૃષ્ટિમાં અદ્ભુત એકરૂપતા હતી. ઑસ્ટ્રેલિયા, દક્ષિણ આફ્રિકા કે દક્ષિણ અમેરિકા અને ગ્રેટબ્રિટનની વનસ્પતિઓની વચ્ચે કાંઈ જ મહત્વનો ફેર ન હતો. સીતાહાર વૃક્ષોનાં અવશેષો ઉપરથી એમ સ્પષ્ટ જણાય છે, કે તે યુગની વનસ્પતિસૃષ્ટિમાં તેમની સંખ્યા ખુબ મોટી હતી, અને લીનાશવાળી જમીનમાં ઉગી લવિધ્યમાં કોલસો ખની ગયેલાં જંગલોમાં જ્યાં ત્યાં એજ વનસ્પતિઓ નજર આવે છે.

એ વૃક્ષો ખુબ મોટાં હતાં. ચાર પાંચ વર્ષ ઉપર બ્રાહ્મનની પાસે રાયલ આર્લેની ખાણમાંથી રાક્ષવૃક્ષનું એક રાક્ષસી થડ હાથ લાગ્યું છે. એ થડના જે ભાગમાંથી ડાળીઓ ફૂટવી શકે થઈ ત્યાંથી તેનું મૂળ ૧૧૪ ફુટ દૂર હતું એ થડનો ૧૭ કે ૧૮ ફુટ લાંબો ભાગ તો ડાળીઓએ અને પાંદડાંઓએ રોકેલો હતો, એટલે એ થડ ૧૩૨ ફુટથી પણ વધારે લાંબું હશે. ખડકોના દબાણથી અથવા કોહી જવાથી એ થડનું જીવશેષ અપટું હતું. તેના પાયાની જડાઈ ૩ ફુટ ૮ ઇંચ x ૧ ફુટ ૮ ઇંચ હતી, અને જે સ્થળે તેમાંથી શાખાઓ ફૂટેલી હતી ત્યાંની જડાઈ ૧ ફુટ ૮ ઇંચ x ૪ ઇંચ હતી. દબાણને લીધે તે થડ અમળાઈ ગયેલું હતું, અને તેમાંથી કેટલાક દ્રવ્યનો નાશ પણ થયો હતો. આ

અન્ને વાંતનો હિસાબ ન ગણીએ તો, તેની સ્વાભાવિક સ્થિતિમાં તે થડ પાયા આગળ ૩ ફુટ અને ૧૧૪ ફુટની ઉંચાઈએ આશરે એક ફુટ બહુ હશે; એ રીતે એ થડ પ્રમાણમાં પાંતળું હોવું નોંધવું. આ હકીકતને માટે લેખક મી. જેમ્સ લેમેકસને અંતઃકરણ પૂર્વક આભાર માને છે. . .

ખીજી મુખ્ય જાત ત્રીજીલેરિઆની છે, અને તેનાં થડ પણ એટલાંજ મોટાં અને પાતળાં હતાં; તોપણ, તેની કેટલીક સ્થિતિ દૂંડી અને વધારે મજબુત હતી. જર્મનીમાંથી પ્રાપ્ત થયેલી એક સિનિલેરિઆના થડના પાયાનો વ્યાસ ૬ ફુટ હતો અને તે જાતે ૧૮ ફુટ ઉંચું હતું. તેની ટોચની બહાઈ માત્ર ૧ ફુટ હતી.

આ સીતાહારી વૃક્ષોનો દેખાવ સીતાહારના કુટુંબને વધારે મળતો આવતો હતો, પણ તેમની પુનરુત્પત્તિ કરવાની રીત હાથાયુડી ઉદ્દલિન્જોને સમાન હતી. ખરેખર તેમનો વાસ્તવિક સંબંધ હાથાયુડીના વર્ગની વનસ્પતિઓની સાથે હતો, પણ હાથાયુડીના ખાસ કુટુંબની સાથે તેમને કાંઈજ નજીકનો સંબંધ ન હતો. આપણે જાણીએ છીએ, કે હાથાયુડીનું કુટુંબ શંકવૃક્ષીના જેટલું જ પ્રાચીન છે, અને આ બે વર્ગોની વચ્ચે કાંઈજ પ્રત્યક્ષ સંબંધ નથી.

શંકવૃક્ષી ઉદ્દલિન્જો ( આ નામમાં સીનિલેરિઆ અને ખીજી ઓછી અગત્યની જાતોનો સમાવેશ થાય છે ) મત્સ્યસ્તર યુગમાં ક્યારનીયે સાથે વિકાસ પામી હતી, અને તેઓ અંગાર-

યુગ અને વૃદ્ધોરગયુગના ખડકોમાંથી પણ આપણને પ્રાપ્ત થાય છે: ધીમે ધીમે તેમની હાજરી ઓછી થાય છે અને મધ્યજીવ-યુગના ખડકોમાંથી તેમનું એકકે જીવશેષ આપણને હાથ લાગતું નથી.

દેખાવમાં, શલ્કવૃક્ષ અને સીનિલેરિઆની મુખ્ય જાતો પરસ્પરથી ભિન્ન છે. બન્નેમાં થડ ટટાર અને સામાન્ય રીતે ઉંચાં હતાં; પણ શલ્કવૃક્ષને છૂટથી ડાળીઓ ઉગતી હોવાથી તેનો દેખાવ આપણાં હાલનાં જંગલનાં વૃક્ષોના જેવો હતો, અને સિનિલેરિઆને ઓછી ડાળીઓ ઉગતી હોવાથી, અથવા, તેની કેટલીક ઉપજાતોમાં ડાળીઓનો તદ્દન અભાવ હોવાથી, તે કાંઈ જુદીજ જાતનો દેખાવ આપતી હતી. ન્યુઝીલેન્ડનું કુળી-વૃક્ષ (કેબેજ ટ્રી, કોર્ડીલાઈન) અથવા ઓસ્ટ્રેલિઆનાં તૃણ વૃક્ષોનો (ગ્રાસ ટ્રીઝ, કસેન્થોડીઆ) દેખાવ સિનિલેરિઆને વધારે મળતો આવે છે. આ જાતની બધી વનસ્પતિઓનો શાખાતંત્ર ચીપીઆના આકારનો હતો, પણ એ ચીપીઆના જે ભૂજનો વિકાસ અસમાન હતો.

તેને સાદાં અને ઘાસના જેવાં ઘણાં પાંદડાંઓ હતાં, અને સીનિલેરિઆની એક ઉપજાતમાં તો તેઓ લાંબાઈમાં એક ચાર્ડ લાંબાં વધતાં હતાં. હાલની હાથાચુડીની પેઠે, દરેક પાંદડાને તેની ઉપલી બાજુએ પાયાની આગળ એક જીલક હતું. તેની જનનેન્દ્રિયનો આકાર ચંકુના જેવો હતો, અને ઘણીવાર તેમનું કદ બહુજ મોટું હતું. સામાન્ય રીતે તેઓ નાની ડાળીઓના છેડાઓ ઉપર ઉગતી હતી, પણ સીનિલેરિઆની

જાતમાં, સામાન્યરીતે તેઓ મુખ્ય થકની ઉપરજ ઉત્પન્ન થતી હતી.

શદ્કવૃક્ષ અને સીજિલેરિઆની વચ્ચેનો તફાવત મુખ્યત્વે આ વાત ઉપર આધાર રાખે છે. બન્ને જાતોમાં પાંદડાં ખરી પડ્યા પછી પણ તેમના પાયાઓ થકને વળગી રહેતા હતા. શદ્કવૃક્ષના પાંદડાના - પાયાઓ થકના લગભગ આખા પૃષ્ઠને ઢાંકી દેતા, અને તેમની ગોઠવણી વમળના જેવી કે તિરકસ હતી, અને સિજિલેરિઆમાં એ ગોઠવણી ઉભી લીટીઓમાં હતી. સિજિલેરિઆના એક પરિચ્છેદમાં સ્પષ્ટ અનુદીર્ઘ રેખાઓ હતી, અને તેઓ ઘણે ભાગે પાંદડાના પાયાઓની ઉભી લીટીઓની પરંપરાનું સ્થાન ખતાવતી હતી. એ બે જાતો પૈકી શદ્કવૃક્ષ વધારે પ્રાચીન વનસ્પતિ હશે એમ લાગે છે.

આ બન્ને જાતોમાં મૂળીઆંબો તંત્ર સમાન છે. થકના પાયામાંથી ચાર મોટાં મૂળ કૂટે છે, અને તેઓ જમીનમાં આડાં કે તિરકસ વધે છે. દરેક મૂળનું અગ્ર ચીપીઆની પેઠે, ઓછામાં ઓછું બે વાર ફેંટાય છે. જમીનમાં રહેલાં આ અવયવ કદમાં બહુજ વધતાં હતાં; વીલીઅમ્મને માપેલું એક મૂળ ૩૭ ફુટ ૪ ઇંચ લાંબું હતું અને તેના પાયાનો વ્યાસ ૨ ફુટ ૮ ઇંચ હતો. મુખ્ય મૂળમાંથી અસંખ્ય નાનાં મૂળીઆં કૂટેતાં અને તેમના અનેક ફાંટાઓ જમીનમાં બધી બાજુએ ફેલાતા હતા.

શદ્કવૃક્ષીના થકની અંતર્ધનના પ્રથમ હાથાધુડીની સાદી

ઉપજાતના થડને કાંઈક સમાન હતી, પણ પછી જૂદી જૂદી ઉપજાતોમાં તે અત્યંત વિવિધ બની, અને ભવિષ્યમાં નવા કાષ્ઠની વૃદ્ધિ થવાથી ઘણી બાબતોમાં તેનું બહુજ રૂપાંતર થઈ ગયું. તેના થડમાં હમેશાં વાહિનીનો એકજ રેસો હોય છે, કેટલાંક શસ્કવૃક્ષોમાં કાષ્ઠનો મધ્ય ભાગ નકકર હોય છે. ઘણી ઉપજાતોમાં ગર હોય છે, અને કેટલીક સિજિલેરિઆમાં કાષ્ઠની આસપાસનો પ્રદેશ વધારે જોણો તૂટક બની તે છૂટા છૂટા રેસાઓમાં વહેંચાઈ જાય છે. હાલની ઘણી સીતાહાર વનસ્પતિઓની પેઠે, તેનું આઘ કાષ્ઠ બહારથી અંદરની દિશાએ વૃદ્ધિગત થતું હતું; તોપણ ઘણાં શસ્કવૃક્ષોમાં અને બધી જાણીતી સિજિલેરિઆમાં પરિવર્ધિની પેશિના સાધનથી નવું કાષ્ઠ ઉત્પન્ન થઈ થડ ઘણું જ જાડું બનતું હતું; તેની મધ્ય ત્વચામાં (કોર્ટેક્સ) પણ યુક્તજ પરિવર્ધિની પેશિ હાજર હતી.

શસ્કવૃક્ષી અને સુખ્યત્વે સિજિલેરિઆમાં જે રીતે નવું કાષ્ઠ ઉત્પન્ન થતું હોવાથી, એક સમયે ઉદ્ભિજ્જવેત્તાઓની એવી માન્યતા હતી, કે તેઓ પ્રચન્નબીજ નહિ, પણ વિવૃતબીજ વનસ્પતિઓ હતી. વિદ્વાન્ વિલીઅમ્સને આ માન્યતા ખોટી છે એમ જાહેર કર્યું. નવા કાષ્ઠની ઉત્પત્તિ કેવળ બીજધારી વનસ્પતિઓનું જ લક્ષણ નથી; પ્રાચીન જીવ-યુગમાં ઉંચી કોટિની બધી પ્રચન્નબીજ વનસ્પતિઓ નવું કાષ્ઠ ઉત્પન્ન કરતી હતી. હાલના સમયમાં આ પ્રાચીન શક્તિ માત્ર આઈસોઇટિસ અને બીજી થોડી ઉદ્ભિજ્જોમાં જ

આપણી નજરે આવે છે. વૃક્ષોમાં નવું કાષ ઉત્પન્ન કરવાની શક્તિ ખરેખર હોવીજ લેઈએ. હાલમાં જેમ એ શક્તિ કેવળ દ્વિદળ વૃક્ષોનું જ લક્ષણ નથી, તેમ પ્રાચીન યુગમાં પણ વૃક્ષો સિવાય બીજી ઘણી ઉદ્ભવિજ્ઞાનાં એ શક્તિ હાજર હતી. હાલમાં, ઉંચી કેટિની કેટલીક દરિઆઈ વનસ્પતિઓમાં પણ ( પર્ણાલા, વિગેરે લેમિનેરિઆ ) એક જાતની પરિવર્ધિની પેશિ નવું કાષ ઉત્પન્ન કરે છે, અને નિમેટોફાઇકસ નામની પ્રાચીન જીવયુગની મોટી શેવાલમા પણ એવીજ શક્તિ હતી.

મામાન્ય રીતે, શદ્કવૃક્ષના દરેક પાંદડાને થડમાંથી માત્ર એકજ વાહિની-રેસો મળતો હતો; પાંદડાંના રેમાઓ નાના હતા, અને જે કાષમાંથી તેઓ નીકળી આવતા હતા, તેનાં ચક્રને તેઓ ઠેઠ મુઘી જરા પણ તૂટક બનાવતા ન હતા. સીતાહાર અને 'હંસરાજની વચ્ચે આ એક બીજો લેદ છે. હંસરાજના પાંદડાને રેસો તેના મૂળ આગળ હમ્મેશાં તૂટક હોય છે, કારણ કે તેનાં મોટાં પાંદડાંઓને વધારે વાહિની રેમાઓની જરૂર છે.

સીજિલેરિઆની એક ઉપજાતમા, એ વાહિનીરેસો જ્યારે મધ્યત્વયામાંથી પસાર થાય છે ત્યારે તેના અગ્રમાંથી ચીપીઆના જેવા બે ફાંટાઓ ઉત્પન્ન થાય છે, અને ત્યારે પાંદડાની અંદર આપણને બે સમાંતર રેમાઓ દેખાય છે. સીતાહાર વર્ગની ઉદ્ભવિજ્ઞાનાં, આ જાખતનું એ ઉપજાતના સિવાય બીજું એકકે દષ્ટાંત નથી.

પૃથ્વીના ખડકોમાં તેમનાં પાંદડાં બહુજ સારી રીતે

સચવાઈ રહેલાં છે. તેમના નીચલા પૃઠમાં જે એ ઉંડી ખાંચો હોય છે, તેમાં તેમનાં તુંડકો ( સ્ટોમેટા ) આવેલાં છે. હાલની સૂકી આબોહવામાં વસનારી વનરુપતિઓમાં પણ તુંડકોની કાંઈક એવી જ વ્યવસ્થા હોય છે. શદ્કવૃક્ષી ઉદ્દલિન્જો ખરેખર એવી પરિસ્થિતિમાં ઉગતી ન હતી; પણ તેઓ ઘણે ભાગે ખારી અને ભીની જમીનમાં ઉગતી હશે એમ લાગે છે, કારણ કે આ વનરુપતિઓને પણ પાણીની કરકસર કરવાની હોવાથી તેમનાં તુંડકોની વ્યવસ્થા પણ કાંઈક અંશે એવી જ હોય છે.

એ વૃક્ષોનાં જમીનની અંદર ફેલાયેલાં અવયવોને આપણે ‘ મૂળીઆં ’ એવું નામ આપેલું છે, કારણ કે એ શબ્દ સ્પષ્ટ છે, અને તે અવયવોનો ધર્મ પણ હાલનાં મૂળી-આંના જેવોજ હતો. તોપણ, તેમની અંતર્ઘટના હાલનાં સામાન્ય મૂળીઆંનાં જેવી ન હતી; મુખ્ય મૂળની રચના થકના જેવી અને ઉપ-મૂળની રચના આઘસોઘટિસનાં મૂળીઆંના વાહિની-તંત્રના જેવી જ હતી, એટલે તેમાં કાળ અને વલકકનો માત્ર એક એક રેસો હતો. આ વ્યવસ્થા સામાન્ય રીતે પાંદડાની છે. ઉપ-મૂળીઆંની રચનામાં બીજી કિલ્લતા છે; તેમના વાહિની-રેસાઓ ફંટાઈ મધ્ય-ત્વચામાં દાખલ થાય છે, અને એ રીતે તેઓ જમીનમાંથી પાણી ચૂસવાનું ખાસ યંત્ર બને છે.

સીતાહાર ઉદ્દલિન્જોમાં એવી ઘણી વસ્તુઓ છે, કે જેમની રચના નથી મૂળની કે નથી થંડની; આ લક્ષણ ઘણે

ભાગે એ સમૂહની પ્રાચીનતા સ્પષ્ટ કરે છે. જે સમયે વનસ્પતિના શરીરમાં અવયવ વિભાગ સ્પષ્ટ થયો ન હતો તે સમયનું આ લક્ષણ છે. તોપણ, પ્રસ્તુત અવયવો, અને મુખ્યત્વે તેમનાં જીવશેષોના અવયવો તેમના ધર્મને સંપૂર્ણ રીતે યોગ્ય અનેલાં છે. શલ્કવૃક્ષીનાં મુખ્ય મૂળને હાથાચુડીની પત્રહીન અને મૂળીઆં ઉત્પન્ન કરનારી અદ્ભુત હાળીઓની સાથે સરખાવી શકાય.

હવે આપણે જનનેંદ્રિયોનું અવલોકન કરીએ. આપણે પાછળ જોઈ ગયા, કે તેનાં અલિંગકોષાગારો હમેશાં એક જાતના શંકુઓમાં ગોઠવાયેલાં હતાં, અને તેમની સામાન્ય રચના હાલની હાથાચુડી નામની સીતાહારની જાતને લગભગ સમાન હતી. હાથાચુડીમાં પણ જે જાતનાં અલિંગકોષો હોય છે. કેટલીક બાબતમાં તેઓ ખરેખર આઈસોઇટિસને વધારે મળતા આવે છે, ફેર માત્ર એટલો જ છે, કે આઈસોઇટિસમાં સ્પષ્ટ શંકુ ઉત્પન્ન થતો નથી.

શલ્કવૃક્ષીની જનનેંદ્રિયોમાં જે જાતની વ્યવસ્થા હોય છે, એક બાજુએ, હાલની હાથાચુડી અને આઈસોઇટિસની પેઠે વિભતીય અલિંગકોષોથી તેઓ પોતાની વંશવૃદ્ધિ કરે છે. બીજી બાજુએ, મીએટેરમીઆ વિગેરે શલ્કવૃક્ષી બીજના જેવી કોઈ વસ્તુઓના સાધનથી પોતાની પુનરુત્પત્તિ કરે છે. હાલની કેઈપણ સીતાહાર ઉદ્ભવિજ્જ આ બીજી રીતે વંશવૃદ્ધિ કરતી નથી. આ બીજી રીત ખરેખર વધારે ઉંચી જાતની છે.



પ્રથમ આપણે વિજ્ઞાતીય અલિંગકોષોવાળા વધારે આદા શંકુઓ સંબંધે વાત કરીશું, કારણ કે આ મહાન્ કુટુંબનો મોટો ભાગ એ જ રીતે પુનરુત્પત્તિનું કાર્ય મિદ્ધ કરે છે.

શલ્કવૃક્ષના નમુનારૂપ શંકુઓની રચના બહુજ વિશિષ્ટ હતી. શંકુના અક્ષની ઉપર બીજકણુદલ બીચોબીચ ઉગેલાં હતાં અને તેમની ગોઠવણી, વમળના જેવી કે શુચ્છાખંધ હતી. દરેક બીજકણુદલ એટલે ફલીભૂતપર્ણનો પાયો સહેજ અનુક્ષિતિજ ( હોરિઝોન્ટલ ) હતો અને તે ધીમે ધીમે પહોળો થઈ વધારે પહોળા પાંદડાના ફલકની સાથે એકાકાર થઈ જતો હતો. આ વસ્તુ ટટાર ઉભી વધતી હતી, અને કેટલીક વાર તેની નીચલી બાજુએ પણ તે થોડી લાંબી થયેલી હતી. પાંદડાનાં અનુક્ષિતજ ભાગના ઉપલા પૃષ્ઠની આખી લંબાઈ ઉપર અલિંગકોષાગાર ઉગતું હતું. તેની લંબાઈ કેટલીક વાર બહુજ વધારે હતી—એક મુંદર શંકુમાં અલિંગકોષાગાર લગભગ ૨ સેન્ટિમિટર લાંબું અને ૫ મીલીમીટર પહોળું હતું; જાણીતી પ્રચ્છન્નબીજાઓમાં ઘણે ભાગે આ મોટામાં મોટાં અલિંગકોષાગારો છે. અલિંગકોષાગારને ફરને છેડે, બીજકણુદલના પાયાની નીચેજ જીલક ઉગતું હતું. તેણી એમ સમજાય છે, કે તેનો બધો અનુક્ષિતજ ભાગ પાંદડાનો પાયો લંબાવાથી ઉત્પન્ન થયેલો છે. શલ્કવૃક્ષના બધા શંકુઓમાં, ફલીભૂત પાંદડાના લાંબા પાયાની આખી લંબાઈમાં અલિંગકોષાગાર આવેલું હોય છે. બ્રાઝોડેન્ડોન નામની એક ઉપજાત કેટલીક બાબતોમાં શલ્કવૃક્ષ અને સિર્જિલોરઆની તદ્દથ સંબંધી

હતી. તેનું અલિંગકોષાગાર ખીજકણુદલને એક નાના પાયાના માધનથી વળગેલું. હતું, અને તે ખીજકણુદલ ટૂંકું હતું. શલ્કવૃક્ષીના અલિંગકોષાગારના આ લાંબા પાયાનો દેખાવ હાલની સજીવ સીતાહારની કેવળ આઘસોઘટિસ નામની ઉપજાતમાં જ આપણી નજરે આવે છે.

આ જીવશેષભૂત વનસ્પતિની જાતનાં અલિંગકોષાગારોમાં ઘણીવાર સ્તરીભૂત પેશિની પટ્ટીઓ હાજર હોય છે. ખીજકણુદલમાંથી ઉંચે જઈ તેઓ ઘણે ભાગે અલિંગકોષોને પુષ્ટિ આપે છે, આપણે પાછળ જોઈ ગયા, કે આઘસોઘટિસનાં અલિંગકોષાગારોમાં પણ એવી જ વ્યવસ્થા હોય છે.

કેટલીક ઉપજાતોમાં એક જ શંકુમાં બે જાતનાં અલિંગકોષાગારો ઉત્પન્ન થાય છે, અને સામાન્ય હાથાચુડીની પેઠે નાનાં કોષાગારો ઉપલા ભાગમાં અને માટાં કોષાગારો શંકુના નીચલા ભાગમાં હોય છે ખીજ ઉપજાતોમાં એક જ શંકુમાં એકજ જાતના અલિંગકોષાગારો ઉત્પન્ન થાય છે. તેની બધી ઉપજાતો વિભાતીય અલિંગકોષાગારોવાળી હતી એમ સાબીત કરવું અશક્ય છે, કારણ કે કેટલીક વાર માત્ર નાનાં અલિંગકોષો જ આપણી નજરે આવે છે; તોપણ યથાર્થ શલ્કવૃક્ષીના શંકુઓની રચના પરસ્પર એટલી બધી સમાન છે, કે એ અંબંધમાં કાંઈજ શંકા લાવવા જેવું નથી. સૂક્ષ્મ અલિંગકોષોની સંખ્યા બહુજ મોટી હતી; મોટાં અલિંગકોષાગારોમાં પણ મોટાં અલિંગકોષોની સંખ્યા નાની જ હતી,

પ્રથમ આપણે વિનતીય અલિંગકોષોવાળા વધારે સાદા શંકુઓ સંબંધે વાત કરીશું, કારણ કે આ મહાન કુટુંબનો મોટો ભાગ એ જ રીતે પુનરુત્પત્તિનું કાર્ય મિદ્ધ કરે છે.

શલ્કવૃક્ષના નમુનારૂપ શંકુઓની રચના બહુજ વિશિષ્ટ હતી. શંકુના અક્ષની ઉપર બીજકણુદલ બીચોખીચ ઉગેલાં હતાં અને તેમની ગોઠવણી, વમળના જેવી કે ગુચ્છાબંધ હતી. દરેક બીજકણુદલ એટલે ફલીભૂતપર્ણનો પાયો સહેજ અનુક્ષિતિજ ( હોરિઝોન્ટલ ) હતો અને તે ધીમે ધીમે પહોળો થઈ વધારે પહોળા પાંદડાના ફલકની સાથે એકાકાર થઈ જતો હતો. આ વસ્તુ ટટાર ઉણી વધતી હતી, અને કેટલીક વાર તેની નીચલી બાજુએ પણ તે થોડી લાંબી થયેલી હતી. પાંદડાનાં અનુક્ષિતજ ભાગના ઉપલા પૃષ્ઠની આખી લંબાઈ ઉપર અલિંગકોષાગાર ઉગતું હતું. તેની લંબાઈ કેટલીક વાર બહુજ વધારે હતી—એક મુંદર શંકુમાં અલિંગકોષાગાર લગભગ ૨ મેન્ટિમિટર લાંબું અને ૫ મીલીમીટર પહોળું હતું; જાણીતી પ્રચ્છન્નખીજઓમાં ઘણે ભાગે આ મોટામાં મોટાં અલિંગકોષાગારો છે. અલિંગકોષાગારને દૂરને છેડે, બીજકણુદલના પાયાની નીચેજ છલક ઉગતું હતું. તેણી એમ સમન્તય છે, કે તેનો બધો અનુક્ષિતજ ભાગ પાંદડાનો પાયો લંબાવાથી ઉત્પન્ન થયેલો છે. શલ્કવૃક્ષના બધા શંકુઓમાં, ફલીભૂત પાંદડાના લાંબા પાયાની આખી લંબાઈમાં અલિંગકોષાગાર આવેલું હોય છે. બ્રોથ્રોડેન્ડ્રોન નામની એક ઉપનત કેટલીક જાળતોમાં શલ્કવૃક્ષ અને સિર્જિલોરિઆની તટસ્થ સંબંધી

આ સીતાહાર ઉદ્દલિલ્લજ્જોમાં પુનરુત્પત્તિની રીત હાલના સ્ત્રીવ કુટુંબના વિલ્લનીય અલિંગકોષ વાળા સભ્યોના જેવીજ હતી. આટલા બધા લાંબા સમય સુધી આ જાતની પુનરુત્પત્તિ કેવી રીતે ટકી રહી એ મમજવું મુશ્કેલ છે. હાલની હાથાયુડી અને આઈસોઈટિસ પ્રાચીન સ્ત્રીયુગની વંશજો છે એમ જ્યારે આપણે વિચારીએ છીએ. ત્યારે આપણને બહુજ નવાઈ લાગે છે.

તોપણ, સીતાહારની ઉન્નતિના દિવસો ઘણા સમય થયાં પસાર થઈ ગયા છે; ઉત્તમ વિકાસ પામેલી તેમની વંશજો અંગારયુગમાં છેલ્લી હાજરી આપી અદશ્ય થઈ ગઈ છે, અને હાલમાં તેમનો એક પણ વંશજ હયાત નથી. મિએડેસ્મીઆ નામની સીતાહાર વર્ગની એક બીજધારી ઉદ્દલિલ્લજ વિષે આપણે પાછળ વાચી ગયા. સીતાહારનાં કેટલાંક વૃક્ષોની વંશવૃદ્ધિ એટલીજ ઉંચી જાતની હતી. તેમનાં સ્ત્રીયોમાં બીજના જેવીજ લાગતી વસ્તુઓ આપણને પ્રથમ પ્રાપ્ત થઈ. સીતાહારની આ જાતનું નામ શલકફેલી (લેપિડોકાર્પન) હતું, અને આ નામ કેવળ તેના બીજના સ્વરૂપનેજ ઉદ્દેશી પાડેલું છે. એ સિવાય તેની બાકીની રચના શલકવૃક્ષના શંકુને આબેહુબ મળતી આવે છે. એ બીજ સીતાહારનાં અંગો છે એમ સાળીત થયું ત્યાર પહેલા ઘણાં વર્ષો ઉપર આપણને તેમની ખીછાન થયેલી હતી પણ તે સમયે એમ ધારવામાં આવતું હતું, કે તેઓ વિવૃતબીજના હૃદયકૃતિ કુટુંબના સભ્યોનાં અંગો હતાં.

પણ બોમ્બોડેન્ડ્રોન વિગેરે બીજી ઉપજાતોના શંકુઓમાં માત્ર ચારજ મોટાં અલિંગકોષો હાજર હતાં. આ બે જાતનાં અલિંગકોષોના કદમાં બહુજ તફાવત હતો; તેમના વ્યાસનું પ્રમાણ, ૫૦:૧ હતું, એટલે તેમના કદનું પ્રમાણ ૧૨૫૦૦૦:૧ થયું. મોટાં અલિંગકોષોનો વ્યાસ આશરે ૧ મીલીમીટર હતો, અને સિજિલેરિઆના કેટલાક શંકુઓમાં તેમનું કદ આથી બમણું હતું. એક સાધારણ ટાંકણીનું માથું તેમના કદનો સહેજ ખ્યાલ આપે છે. કેટલીક જાતના કોલસામાં મોટાં અલિંગકોષોગારો પુષ્કળ આપણી નજરે આવે છે.

સામાન્ય રીતે, મોટાં અલિંગકોષો કાંટાના જેવી ફવાંટીથી ઢંકાયેલાં હતાં, અને ઘણીવાર નાનાં અલિંગકોષો એ ફવાંટીમાં ભરાઈ ગયેલાં હતાં. જન્મે અલિંગકોષોનું એકજ સ્થળે અંકુરીભવન થવા માટે એ વ્યવસ્થા ઉત્પન્ન થઈ હશે.

કેટલાક શંકુઓના જીવશેષોનું એવું સાફ જતન થયેલું છે, કે મોટા અલિંગકોષમાં ઉત્પન્ન થયેલી અનુસમાંગ પણ અકળાંધ ત્યાં સચવાઈ રહેલી છે. તે એકરૂપ અને મોટાં કોષોવાળી પેશિની બનેલી હતી, માત્ર મોટા અલિંગકોષના મોં આગળ નાનાં કોષો હતાં. મી. ડબલ્યુ. ટી. ગોર્ડને થોડાજ સમય ઉપર શોધી કાઢ્યું, કે એ લાગમાં એક સુરક્ષિત સ્ત્રીકૃપી હાજર હતી. હાથાચુડી.કે આઈસોઈ-ટિસની સ્ત્રીકૃપી સાથેનું સામ્ય લગલગ સંપૂર્ણ છે, તેથી હવે આપણી પૂર્ણ ખાતરી થાય છે, કે પ્રાચીન જીવયુગની

આ સીતાહાર ઉદ્દલિજ્જ્વેમાં પુનરુત્પત્તિની રીત હાલના સજીવ કુટુંબના વિનતીય અલિંગકોષ વાળા સભ્યોના જેવીજ હતી. આટલા બધા લાંબા સમય સુધી આ જાતની પુનરુત્પત્તિ કેવી રીતે ટકી રહી એ સમજવું મુશ્કેલ છે. હાલની હાથાચુડી અને આઈસોઈટિસ પ્રાચીન જીવયુગની વંશજો છે એમ જ્યારે આપણે વિચારીએ છીએ. ત્યારે આપણને બહુજ નવાઈ લાગે છે

તોપણ, સીતાહારની ઉન્નતિના દિવસો ઘણા સમય થયાં પસાર થઈ ગયા છે, ઉત્તમ વિકાસ પામેલી તેમની વંશજો અંગારયુગમાં છેલ્લી હાજરી આપી અદૃશ્ય થઈ ગઈ છે, અને હાલમાં તેમનો એક પણ વંશજ હયાત નથી. મિએડેસ્મીઆ નામની સીતાહાર વર્ગની એક બીજધારી ઉદ્દલિજ્જ વિશે આપણે પાછળ વાચી ગયા. સીતાહારનાં કેટલાંક વૃક્ષોની વંશવૃદ્ધિ એટલીજ ઉંચી જાતની હતી. તેમનાં જીવશેષોમાં બીજના જેવીજ લાગતી વસ્તુઓ આપણને પ્રથમ પ્રાપ્ત થઈ. સીતાહારની આ જાતનું નામ શલકેફલી ( લેપિડોકાર્પન ) હતું, અને આ નામ કેવળ તેના બીજના સ્વરૂપનેજ ઉદ્દેશી પાડેલું છે. એ સિવાય તેની બાકીની રચના શલકવૃક્ષના શંકુને આબેહુબ મળતી આવે છે. એ બીજ સીતાહારનાં અંગો છે એમ માનીત થયું ત્યાર પહેલા ઘણાં વર્ષો ઉપર આપણને તેમની પીછાન થયેલી હતી. પણ તે સમયે એમ ધારવામાં આવતું હતું, કે તેઓ વિવૃતબીજના હૃદાકૃતિ કુટુંબના સભ્યોના અંગો હતાં.

એ શંકુની ખાડ્યાવસ્થામાં તેના ભાગોની રચના આગેહુખ શદ્કવૃક્ષોના શંકુઓના જેવી હતી. બીજકણુદલનો આકાર સાધારણ હતો, અને તે દરેકની ઉપલી બાજુએ, એક મોટું અલિંગકોષાગાર હોય છે. ફલીબૂત પાંદડાના પાયા આગળના લાંબા ભાગને તેની નીચલી બાજુ ચોંટેલી હોય છે. જીભકનું સ્થાન પણ બીજ ઉપજતોમાં હોય છે તેવું જ હતું. પણ હવે તેની આશ્ચર્યકારક વિશિષ્ટતા શરૂ થાય છે. અલિંગકોષાગારની લગભગ આખી બજોલ માત્ર એક જ મોટા અલિંગકોષથી ભરેલી છે. તેનું કદ અત્યંત મોટું છે અને તેની આસપાસ વિંટળાયેલું ઝીણું પડ એ અલિંગકોષાગારની ફિલાલને લગભગ બધે સ્થળે અડકેલું હોય છે. વધારેમાં, આ પરિપક્વ થયેલા એક મોટા અલિંગકોષ ઉપરાંત, અવિકસિત અને નિરૂપયોગી બનેલાં બીજાં ત્રણ અલિંગકોષો એજ કોષાગારમાં હાજર હોય છે. તેથી એ વાત સ્પષ્ટ છે, કે તે અલિંગકોષાગારમાં પ્રથમ કુલ ચાર મોટાં અલિંગકોષો હાજર હતાં, અને તેમના જીવનકલહમાં માત્ર એકજ કોષ વિજયી બની પરિપક્વ થયું. હાથાયુડીમાં કેટલીકવાર, અને વિજ્ઞાતીય અલિંગકોષવાળી જળ-હંસરાજોમાં હંમેશાં એવું જ દૃશ્ય બને છે. હાલની બીજધારી ઉદ્દલિન્નજોના ગર્ભ-કોશનો વિકાસ પણ કેટલેક અંશે આ દૃશ્યને મળતો આવે છે.

જ્યારે એ શંકુ બરાબર યુવાન થાય છે, ત્યારે તેનાં અલિંગકોષોનો દેખાવ બીજનો અપૂર્ણ ભાસ ઉત્પન્ન કરે છે. બીજકણુદલમાંથી એક જાડું પડ ઉત્પન્ન થઈ એ અલિંગ-

કોપાગારને ચારે બાજુએ વિંટળાઈ જાય છે, અને માત્ર તેની ટોચ આગળ જ એક નાનું છિદ્ર ખૂલ્યું રહે છે. આ છિદ્રને દારક કહીએ તો ચાલે, પણ આ છિદ્ર તો એક લાંબી તઇડ જેવું હતું અને તે અલિંગકોપાગારના જેટલુંજ લાંબું હતું. જો એ કોપાગારને આડું કાપીએ તો તે આબેહુળ બીજનો દેખાવ આપે છે. એ 'બીજના' મોટા અલિંગકોપમાં અત્યંત સુરક્ષિત રહેલી અનુસમાંગ ઘણાં જીવશેષોમાં આપણી નજરે આવી છે, પણ તેની સીફીની રચના સંબંધે હજી આપણને કંઈજ માહિતી મળી નથી. બીજકણુદલ સુદાંત એ બીજ જેવી વસ્તુ આખી જમીન ઉપર ખરી પડતી હતી. કેટલીકવાર તો તે ખરાબર ૩ ઇંચ લાંબી હતી.

બીજનો ભાસ ઉત્પન્ન કરનારાં આ લક્ષણો મુખ્યત્વે મિએડેસ્મીઆના જેવાં જ હતાં. આ વનસ્પતિની બાબતમાં પણ એકજ મોટું અલિંગકોપ હતું, બીજની આસપાસ પડ હતું, અને તે આખી વસ્તુ જમીન ઉપર ખરી પડતી હતી, મોટું અલિંગકોપ પણ ઠેક મુઘી કોપાગારમાં જ રહેતું હતું. તોપણ, શલકફેલીની બાબતમાં તેની જનનેદ્રિયનું બીજ સાથેનું સામ્ય વસ્તુતઃ અસંપૂર્ણ હતું; કારણકે તેની બાબતમાં દારક બહુ જ લાંબું હતું, અને પરિપક્વ થયેલા મોટા અલિંગકોપ ઉપરાંત તેમાં બીજાં ત્રણ નિરૂપયોગી કોપો હાજર હતાં. આ બે લક્ષણોથી એ વાત સ્પષ્ટ થાય છે, કે શલકફેલી ઉદ્ભવિજને પ્રચન્નબીજનાં લક્ષણોનો હજી તદ્દન ત્યાગ કર્યો ન હતો.



સામ્ય બતાવનારી કેટલીક વાતો છે. શક્ટવૃક્ષ અને આઘસો-  
ઘટિસ્ર બન્ને જાતોમાં, ફલીભૂત પાંદડાને અલિંગકોષાગાર તેના  
ચપટા પાયાના ચપટા સાધનથી ચોંટેલું છે, અને સીતાહારની  
ખીજ કોઈ પણ ઉપજાતોમાં એવી રચના આપણી નજરે  
આવતી નથી. અલિંગકોષાગારમાં કેટલીક સ્તરીભૂત પેશિની  
હાજરી, અને કેટલીકવાર તેની આસપાસ બહારની બાજુએ  
વિંટળાયેલું પડ, એ બે વાતો પણ તે જીવશેષને હાલના સજીવ  
કુટુંબની સાથે સંબંધથી જોડે છે. બન્નેની બાજતમાં  
નવું કાષ્ઠ ઉત્પન્ન થઈ થઈ જાડું બને છે, અને તેમનાં મૂળની  
રચના પણ સમાન હોય છે. ખીજ બાજુએ, તેમની વચ્ચે  
અસમાનતા પણ છે, એક વર્ગની સ્ત્રીઓ મોટાં વૃક્ષોના જેટલી  
ઉંચી વધતી હતી, અને બીજા વર્ગની સ્ત્રીઓ ટૂંકી જળ-વાસી  
વનસ્પતિઓ છે, અને થડની જગાએ તેમને એક ચપટી  
કર્ણિકા ( ડિસ્ક ) હોય છે. આઘસોઘટિસને શંકુ પણ  
હોતો નથી.

પ્રાચીનજીવયુગ પૂરો થયા પછી શક્ટવૃક્ષોના ઇતિહાસને  
આપણે જરા પણ અનુસરી શકીશું ? ત્રિગુણિતયુગના ખડકો-  
માંથી એક કે બે એવાં જીવજોષા પ્રાપ્ત થયાં છે, કે તેઓ  
ત્રિગુણિતયુગના હોવાની આપણને શંકા પડે છે, સ્વીડનમાં  
ત્રિગુણિતયુગના ઉપલા ખડકોમાંથી વિજેતીય અલિંગકોષવાળો  
એક મોટો શંકુ હાથ આવ્યો છે, અને તે ઘણું લાગે-કોઈ  
શક્ટવૃક્ષીનું જીવજોષા હોવાનું જણાય છે. જર્મનીમાં અને  
સ્કાન્ડિનેવિયામાં ત્રિગુણિતયુગના ખડકોમાંથી 'બુરોમિઆ' નામની

શદ્કવૃક્ષી અને મિએડેસ્મિઆનાં બીજની મૂલ્યમ આપતો કેટલી બધી અમ્મમાન હતી તે જોતાં, તથા તેમનાં બીજાં અવયવોનાં લક્ષણોની લિન્નતા તરફ નજર કરતાં, એ વાત તદ્દન સ્પષ્ટ થાય છે, કે આ બે વર્ગોની ઉત્કાંતિ એકમેકથી તદ્દન સ્વતંત્ર હતી. હાથાચુડીનાજ કુટુંબની એક નાની ઉપજાતમાં, અને સીતાહાર વર્ગના શદ્કવૃક્ષી નામના કુટુંબમાં, એટલે, અવતરણ-વૃક્ષની બે લિન્ન શાખાઓમાં તે અમયે ખરેખર આવી ઉંચી જાતની પુનરુત્પત્તિની ખાસ જરૂર હશે. તોપણ, બીજના સાધનથી વંશવૃદ્ધિ કરવાના આ બંને વર્ગો પૈકી એકેકેની બાળતમાં, એ રીત લવિધ્યમાં કાયમ રહ્યાનો કે તેનો વધારે વિકાસ થયાનો આપણી પાસે કાંઈજ પુરાવો નથી. આપણી હાલની બીજધારી વનસ્પતિઓ તદ્દન જૂઠ્ઠાજ કુટુંબોમાંથી ઉત્પન્ન થયેલી જણાય છે ( પ્રકરણ ૨ થી ૪ ).

પ્રાચીનજીવયુગ પછી બધી શદ્કવૃક્ષી વનસ્પતિઓ નાશ પામી, કે તેમણે કોઈક વંશજોને પાછળ મૂકી ? આ પ્રશ્ન ખરેખર બહુજ અગત્યનો છે. આપણે હમણાંજ જોઈ ગયા કે તેઓ હાથાચુડી કુટુંબની જનક નથી, કારણ કે આ કુટુંબનાં જીવશેષો પ્રાચીનજીવયુગના ખડકોમાંથી પણ આપણે હાથ આવે છે, અને તેઓ સીતાહાર વૃક્ષોની સાથે પણ કાંઈ મહત્વનો સંબંધ બતાવતી નથી. એ બે વર્ગોની વચ્ચે સ્પષ્ટ સંબંધ છે એ વાત ખરી, પણ તેઓ બંને એકજ પૂર્વજ-માંથી ઉત્પન્ન થયા એવું સાબીત કરનાર પુરાવો હજી સુધી આપણે મેળવી શક્યા નથી.

બીજ બાબુએ, શદ્કવૃક્ષી અને આઈસોઈટિસની વચ્ચે

ઇટિસના જેવાં લાગતાં કેટલાંક જીવજોતી મળી આવ્યાં છે, પણ તેઓ આ પ્રશ્નનો ખુલાસો મેળવવામાં કંઈ જ મદદ કરતાં નથી.

એ રીતે, શસ્કવૃક્ષીના ભવિષ્યના ઇતિહાસનો પ્રશ્ન આપણે અધુરો મૂકવો પડે છે; પ્રાચીનજીવયુગના આ મોટાં વનસ્પતિકુટુંબનો મધ્યજીવયુગના આરંભમાં ઘણે ભાગે તદ્દન નાશ થયો, અથવા, તેના અવનતિ પામતા કેટલાક નિર્જાત વંશજો ભવિષ્યમાં અદ્યક્ષતા ટીકાતા જીવ્યા. પાણી અને જમીન બન્નેમાં વસનારી આઈસોઇટિસ નામની ઠીંગણી નાની વનસ્પતિઓ તેમની અવનતિની પરાક્રમ્મા હોય એમ લાગે છે. હવે આપણે સીતાહાર કુટુંબની ઉત્ક્રાંતિના ઇતિહાસનું સિંહાવલોકન કરીએ.

મજાતીય અલિંગકોષોવાળી સીતાહારના ઇતિહાસ વિષે આપણને ખરાબર માહિતી નથી. એ કુટુંબનાં લક્ષણો ઉપરથી એટલી વાત સ્પષ્ટ થાય છે, કે તે પ્રાચીન અને આદ્યં હતું, પણ એ ઉપરાંત વધારે જાણવાનું આપણી પાસે કંઈ જ સાધન નથી.

વિજાતીય અલિંગકોષોવાળી સીતાહારમાં, હાથાયુડીનું કુટુંબ અંગારયુગમાં સારી રીતે ઉછરતું હતું, અને ત્યારથી તે અત્યારમુધી તેનો વંશ કાયમ રહેલો છે. વધારેમાં, તે સમયની અને હાલની હાથાયુડીની રચનામાં કંઈજ મહત્વનો ભેદ નથી. તેના કેટલાક પ્રાચીન સભ્યો હાલના જીવંત સભ્યોના જેટલા જ, કેટલાક એટલા, અને કેટલાક અહુન વધારે વિક-

એક આશ્ચર્યકારક ઉદ્દલિન્ગ પ્રાપ્ત થઈ છે, અને તે આ પ્રાચીન કુટુંબને આઘસોઘટિસની સાથે સાંધનારી એક સાંકળ હશે એમ શાસ્ત્રીઓનું માનવું છે. તેનું થડ ટટાર અને ૩ કુટથી વધારે લાંબું હતું. સિજિલોરિઆની પેઠે તેના થડની ઉપર પાંદડાંઓના મૂળનું સ્થાન બતાવનારા છાછગ ખાડાઓ છે, અને સીતાહાર-વૃક્ષના મુખ્ય ચાર મૂળીઆંની પેઠે આ થડના નીચલા ભાગમાં ચાર ટૂંકી મૂળીઆંના જેવીજ વસ્તુઓ ઉગેલી છે. આ ચાર ભૂજ ઉપ-મૂળીઆંના પાચાઓથી જડેલા છે. એ વાત સ્પષ્ટ છે, કે આ વિચિત્ર રચના શદ્કવૃક્ષીનાં ચાર મૂળીઆંવાળા થડના પાચાની અને આઘસોઘટિસના ઉંડી ખાંચવાળાં દળદાર મૂળીઆં યુક્ત થડની વચ્ચે મધ્યસ્થ દશા બતાવે છે. આ વાત મત્ય છે, એમ સ્વીકારી લેવાનું આપણને બહુ મન થાય છે, પણ તેમની સૂક્ષ્મ બાબતોમાં આ સામ્ય વધારે ટકી શકતું નથી. ખુરોમિઆ નક્કી મોટા શંકુઓ ઉત્પન્ન કરતી હતી. તેમનાં શુવશેષભૂત થડની ઉપર મોટા શંકુઓ ઉગેલા હતા, અને તેમાં વિભતીય અલિંગકોષો હાજર હતાં. પણ અત્રે આ એક થોડી મુશ્કેલી છે: સંશોધકોના કહેવા પ્રમાણે, ફ્લોભૂત પાંદડાના નીચલા પૃષ્ઠમાં એ અલિંગકોષાગાર ઉગેલું હતું; 'મીતાહારથી આ વાત તદ્દન ઉલટી છે. જ્યાં મુધી આ અસમાનતાનો ધરાબર ખુલાસો થાય નહીં ત્યાં મુધી ખુરોમિઆ એ બે વર્ગોને સાંધનારી સાંકળ છે એમ માનવું તદ્દન અશક્ય છે.

ખટિકાયુગના અને તૃતીયયુગના ખડકોમાંથી આઘસો-

અશ્વપુચ્છીનાં પાંદડાંઓ જાહુજ નાનાં અને તેમની રચના કાંઈક જુદીજ વાતની હોય છે. તેઓ પુષ્ટિના કાર્યમાં કાંઈજ ભાગ લેતાં નથી (હવાના અંગારવાયુમાંથી, કાર્બોનિક એસિડ ગેસ, અંગારાનું તત્વ ખેંચી લઈ એ તત્વને પાણી અને બીજા સાદા પદાર્થોની સાથે મેળવી વનસ્પતિને માટે ખોરાક બનાવવાની ક્રિયાને અંગાર-પરિપચન, કાર્બન-એસિમિલેશન અથવા પુષ્ટિ કહે છે.) સામાન્ય વનસ્પતિઓમાં એ કામ પાંદડાંનેજ કરવાનું હોય છે. પાંદડાંઓનું ફરેક ચક્ર કે ઝુમખું લાંખું થઈ મ્યાનની પેઠે થડની આસપાસ વિંટળાઈ જાય છે. એ મ્યાનના અગ્ર ઉપર જે નાના નાના કાંટાઓ હોય છે, તેઓ આ પાંદડાંઓના કેવળ છૂટા ભાગો છે.

અશ્વપુચ્છી ઉદ્ભવિજ્જામાં, લીલા રંગની નાની ડાળીઓ, અથવા તેમનું મુખ્ય થડ પુષ્ટિનું કાર્ય કરે છે. આ ગાંઠાળુ થડની ગાંઠામાંથી ડાળીઓ ઉત્પન્ન થાય છે, તેમની સંખ્યા તે સ્થળે આવેલા ઝુમખાનાં પાંદડાંઓના જેટલી હોય છે, પણ તેઓ તેમની કક્ષામાં નહિં પણ તેમની વચ્ચે વચ્ચે ઉગેલી હોય છે. એ રીતે, તેઓ વધારે ઉચી કોટિની ડાળીઓથી ભિન્ન છે. તેઓ પાંદડાના મ્યાનમાંથી બહાર ઉગી આવે છે, અને જ્યારે એ ડાળીઓ કળીઓમાં છૂપાયેલી હોય છે ત્યારે આ પાંદડાંઓજ તેમનું રક્ષણ કરે છે. તેના જમીનની અંદર રહેલા થડમાંથી જે ડાળીઓ ફૂટેલી હોય છે, તેઓ પૈકી કેટલીકના પાયાઓમાંથી મૂળીઆં ઉત્પન્ન થાય છે; આ મૂળધારી ડાળીઓનો વધારે વિકાસ થતો નથી.

મજબૂત હોવાથી, અને તેમનાં પાંદડાંઓ થડને વિંટળાતા હોવાથી તેઓ કાંઈક જુદીજ નાતનો દેખાવ આપે છે. પાંદડાં અને ડાળીઓ બન્ને (ડાળીઓવાળા થડમાં) ગોળ વર્તુળાકારમાં કે ગુચ્છાળાંધ ગોઠવાયેલાં હોય છે. ઉપર વણુવેલી ટ્રેટ્રિટનની બે સામાન્ય ઉપજાતો ( ઇકવીસીટમ આર્વેન્સી અને ઇકવીમેકસીમમ ) અને તેની બીજી કેટલીક ઉપજાતોમાં, જમીનની બહાર આવેલું થડ બે જાતનું હોય છે: એક શંકુધારી ફલીભૂત, અને બીજું પૌષ્ટિક થડ. શંકુધારી થડ શીકા રંગનું, શાખાહીન, ટૂંકું અને અદ્વાયુષી હોય છે; અને પૌષ્ટિક લીલા રંગનું, ડાળીઓવાળું, ઉંચું અને દીર્ઘાયુષી હોય છે તોપણ, તળાવોમાં ખૂબ ઉગતી લીસી-અશ્વપુચ્છી (સ્મુથ-હૉર્સટેલ, ઇકવી લીનોસમ ) વિગેરે ઉપજાતોના થડમાં આથે કાંઈજ ભેદ નથી. તેમની બાબતમાં, સામાન્ય લીલા રંગનાં થડ ઉપરજ શંકુઓ ઉગે છે. આ બધી ઉપજાતોને જમીનની અંદર પણ ડાળીઓવાળાં થડ હોય છે. એ થડ જમીનમાં પુષ્કળ ઉંડાં ઘૂસેલાં હોવાથી તે ઉદ્ભિજ્જને એકવાર નામ્યા પછી તેમને સહેલાઈથી ઉખેડી શકાતી નથી. ટૂંકામાં, અશ્વપુચ્છી ઉદ્ભિજ્જને એક પ્રાચીન કુટુંબની થોડી વંશજ છે; અને તોપણ, તેઓ હજી બળવાન છે. હાલની પરિસ્થિતિમાં તેઓ પોતાનો જીવનક્રમ બહુજ ઉત્તમ રીતે ચલાવવા સરક્ત છે હેપ્પાઇડિસનાં સરોવરોમાં તેઓ પુષ્કળ નામેલી છે, અને ત્યાંની જળ-વાસી સપુષ્પ વનસ્પતિઓને પણ તેઓ હરાવી ફર ખસેડી મૂકે છે.

હાલની ખીજ કોઈ પણ સજીવ પ્રચલ્નખીજના શંકુથી તદ્દન ભિન્ન છે. અશ્વપુચ્છીના શંકુનો અક્ષ વધારે મજબૂત હોય છે, અને તેની ઉપર ઢાલના જેવાં ભીંગડાંઓનાં અસંખ્ય ઝુમખાંઓ ખીચાખીચ ઉગેલાં હોય છે. એ ભીંગડાંઓની ઉપર અલિંગકોષો ઉત્પન્ન થાય છે. બહારથી જોનારને તો માત્ર ઢાલો જ દેખાય છે. તેઓ એટલી બધી ખીચાખીચ ઉગેલી હોય છે, કે તેમના પરસ્પર દબાણથી તેઓ પટકોણના આકારની થઈ જાય છે. ઘણીવાર દરેક ઝુમખામાં ૨૦ ભીંગડાં ઉગેલાં હોય છે. આ ઢાલ જેવા ભીંગડાને એક હીંટું હોય છે, અને તે શંકુના અક્ષને કાટખૂણે વળગેલું હોય છે. એ હીંટાની ટોચ ઉપર જે ચપટી કઠિુંકા હોય છે તે જ આપણને ઢાલનો ભાસ ઉત્પન્ન કરે છે. દરેક કઠિુંકાની નીચલી ખાણુએ, પછી ૧૦ અલિંગકોષાગારો વતું જાકારમાં ઉત્પન્ન થાય છે, અને તેઓ ભીંગડાઓનાં હીંટાઓની વચ્ચેની બધી જગા રોકી દે છે.

એ વાત ધ્યાનમાં રાખવાની છે, કે લેખક આ ઢાલ જેવાં ભીંગડાંને ખીજકણુદલ કહેતો નથી. હાલની અશ્વપુચ્છીની બાબતમાં કદાપિ આ શબ્દનો ઉપયોગ કરીએ, તો તેમાં કાંઈ વાંધો નથી; કારણ કે તેનાં ફલીભૂત ભીંગડાનો આકાર તેનાં પૌષ્ટિક પાંદડાંઓથી ભિન્ન છે, અને તોપણ, તેમના બન્નેનું સ્થાન અને વિકાસ-પદ્ધતિ સમાન છે. પણ હાલની અશ્વપુચ્છીની જીવશેષભૂત પ્રાચીન સંબંધીઓની બાબતમાં તેમનું ફલીભૂત પાંદડું વસ્તુતઃ આખું પાંદડું નથી, એમ આપણને લાગે છે. ખીજકણુદલની બાબતમાં ફલીભૂત પાંદડું અપૂર્ણ પાંદડું છે. એક ભાગ રહેલો જોઈએ.

તેની જનનેન્દ્રિય હમેશાં સ્પષ્ટ શંકુનો આકાર ધારકરે છે, અને આ ભાગ સામાન્ય ડાળીઓથી તદ્દન ભિન્ન હોય છે.

તેના થડની અંતર્ધટના દ્વિદળ વનસ્પતિના પાતળ થડને ઘણે અંશે સમાન છે. તેમાં છૂટા છૂટા વાહિની-રેસાઓ વર્તુળાકારમાં ગોઠવાયેલા હોય છે; અને દરેક રેસો, ગાંઠ આગળ, બહાર દોડી પાંદડાના મ્યાનમાં દાખલ થાય છે, એ રીતે દરેક પાંદડામાં વાહિનીનો એક રેસો હોય છે. મુખ્ય થડ અને મુખ્ય ડાળીઓનો ગર પોલો હોય છે. દરેક વાહિની-રેસાની અંદરની બાજુએ એક પોલી નળી હોય છે, અને તેની મધ્ય ત્વચામાં પણ પોલી નળીઓનો એવો જ બીજો તંત્ર હોય છે. આ થડમાં કાષ્ઠ બહુ જ થોડું ઉત્પન્ન થાય છે, અને તેની ગાંઠ આગળ જે કાષ્ઠ ઉત્પન્ન થાય છે, તે વાહિની-રેસાઓને સાંધી એક સંપૂર્ણ અને સતત ચક્ર બનાવે છે.

તેનાં મૂળીઆં મુખ્યત્વે વધારે ઉંચી કેટિનાં નમુનારૂપ મૂળને વધારે મળતાં આવે છે. શ્રીતાહારનાં મૂળીઆંની રચના આ મૂળીઆંથી તદ્દન ભિન્ન છે.

વધારેમાં, આ કુટુંબની બાળતમાં એ વાત ખાસ નોંધવા જેવી છે, કે તેની કેટલીક ઉપજાતોમાં, જમીનની અંદરના થડની ડાળીઓ ઉપર તેમની વંશવૃદ્ધિ કરનારી ગાંઠો (ટ્યુબર્સ) ઉત્પન્ન થાય છે.

અમ્બુપુષ્પીના શંકુની રચના તદ્દન વિશિષ્ટ છે, અને તે



હાલની ખીજ કોઈ પણ સજીવ પ્રચલ્નખીલના શંકુથી તદ્દન મેન્ન છે. અશ્વપુચ્છીના શંકુનો અક્ષ વધારે મજબૂત હોય છે, અને તેની ઉપર હાલના જેવાં ભીંગડાંઓનાં અસંખ્ય ઝુમખાંઓ ખીચોખીચ હોવાં હોય છે. એ ભીંગડાંઓની ઉપર અલિંગકોષો ઉત્પન્ન થાય છે. જહારથી જોનારને તે 'માત્ર' લાલો જ દેખાય છે. તેઓ એટલી બધી ખીચોખીચ હોવાથી હોય છે, કે તેમના પરસ્પર દબાણથી તેઓ પટકોણના આકારની થઈ જાય છે. ઘણીવાર દરેક ઝુમખામાં ૨૦ ભીંગડાં હોવાં હોય છે. આ હાલ જેવા ભીંગડાને એક દીંદું હોય છે, અને તે શંકુના અક્ષને કાટખૂણે વળગેલું હોય છે. એ દીંદાની ટોચ ઉપર જે ચપટી કર્ણિકા હોય છે તે જ આપણને હાલનો ભાસ ઉત્પન્ન કરે છે. દરેક કર્ણિકાની નીચલી ખાબુએ, પછી ૧૦ અલિંગકોષાગારો વર્તુળાકારમાં ઉત્પન્ન થાય છે, અને તેઓ ભીંગડાઓનાં દીંદાઓની વચ્ચેની બધી જગા રોકી દે છે.

એ વાત ધ્યાનમાં રાખવાની છે, કે લેખક આ હાલ જેવાં ભીંગડાંને ખીજકણુદલ કહેતો નથી. હાલની અશ્વપુચ્છીની ખાબતમાં કદાપિ આ શબ્દનો ઉપયોગ કરીએ, તો તેમાં કાંઈ વાંધો નથી; કારણ કે તેનાં ફલીભૂત ભીંગડાનો આકાર તેનાં પૌષ્ટિક પાંદડાંઓથી ભિન્ન છે, અને તોપણ, તેમના બન્નેનું સ્થાન અને વિકાસ-પદ્ધતિ સમાન છે. પણ હાલની અશ્વપુચ્છીની જીવશેષભૂત પ્રાચીન સંબંધીઓની ખાબતમાં તેમનું ફલીભૂત પાંદડું વસ્તુતઃ આખું પાંદડું નથી, એમ આપણને લાગે છે. ખીજકણુદલની ખાબતમાં ફલીભૂત પાંદડું આખા પાંદડાંનો એક ભાગ હોવો જોઈએ.

તેના અલિંગકોષાગારમાં બધાં અલિંગકોષો એક જ જાતનાં હોય છે. તેમાં નવાઈની વાત એ છે, કે દરેકે અલિંગકોષને ચાર લાંબી પટ્ટીઓ વળગેલી હોય છે: જ્યારે તેઓ ભીની હોય છે, ત્યારે તેઓ સંકેત્યાઈ અલિંગકોષની આસપાસ વિંટળાઈ જાય છે, પણ જ્યારે હવા સૂકી થાય છે ત્યારે તેઓ ફરીથી ખેંચાઈ સીધી થઈ જાય છે. એ રીતે તેઓ અલિંગકોષોને ગતિમા મૂકે છે. અલિંગકોષોને દૂર વેરી નાખવા માટે આ યંત્રનો ઉપયોગ થતો હશે, પણ ઉદ્ભિજ્જ-વેત્તાઓ હજી આ બાબતમાં કંઈ જ ચોક્કસ નિર્ણય ઉપર આવ્યા નથી.

આપણે પાછળ જોઈ ગયા, કે બધાં અલિંગકોષો એક જ જાતનાં હોય છે, અને તોપણ તેમની અનુસમાંગ લગભગ હમેશાં ભિન્નભિન્ન હોય છે. પુલ્લિંગ વ્યક્તિ નાની અને સ્ત્રિલિંગ વ્યક્તિ મોટી હોય છે. અનુસમાંગનો આ ભેદ અલિંગકોષોની ઉપર આધાર રાખતો નથી, પણ જે પરિસ્થિતિમાં તેમનું અંકુરીલવન થાય છે તે પરિસ્થિતિ આ ભેદનું કારણ છે. ભીની રેતી વિગેરે ખોરાકહીન જમીનમાં તેમનું અંકુરીલવન થાય તો પુલ્લિંગ અનુસમાંગ ઉત્પન્ન થાય છે, પણ ખોરાકથી સંપૂર્ણ હોય એવી જમીનમાં તેનું અંકુરીલવન થતાંજ સ્ત્રિલિંગ અનુસમાંગનો જન્મ થાય છે. આ અનુસમાંગ રંગે લીલી હોય છે. તે અને તેનાં ઉત્પત્તિ કરવાનાં લિંગકોષો હંસરાજની એ વસ્તુઓને લગભગ સમાન છે. હંસરાજની જેમ તેમાં ગુદ્ધકોષોને પણ ઘણા કોષકેશ હોય છે. એ વાત

ખરેખર આશ્ચર્યકારક છે, કે આ બે મહાન વર્ગોની અલિંગ-કોષધારી પેઢિઓ આટલી બધી ભિન્ન છે, અને તેમની લિંગ-કોષધારી પેઢિઓ, એટલે, અનુસમાંગ બહુજ સમાન છે.

પ્રીસ ઉપજાતોનું અશ્વપુચ્છી નામનું આ નાનું કુટુંબ, પ્રાચીનજીવયુગના એક બહુ જ જૂના વનસ્પતિસમૂહનું વંશ-જ છે, અને તે તેના ઉત્ક્રાંતિના ઇતિહાસની છેલ્લી દશા પ્રગટ કરે છે. તેમના વિષે આપણને સારી માહિતી પ્રાપ્ત થઈ છે, અને તેના ભૂતકાળના ઇતિહાસને આપણે જેમ જેમ વધારે અનુસરીએ છીએ, તેમ તેમ એ કુટુંબ વધારે અગત્યનું અને ઉંચી રચનાવાળું હોવાનું જણાય છે. દુકામાં, અશ્વપુચ્છી કુટુંબની ઉત્ક્રાંતિનો, પ્રાચીનજીવયુગથી તે આજસુધીનો ઇતિ-હાસ ઉત્તરોત્તર વિકાસનો નહિં પણ અવનતિનો છે.

તૃતીયયુગની ઉપજાતો, સામાન્ય રીતે હાલની મોટી અશ્વપુચ્છીના જેવી હતી; મધ્યજીવયુગના ઉત્તરાર્ધની ઉપ-જાતો પણ લગભગ એવી જ હતી. વીંદના ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત થયેલી ઇફ્રીસિટાઇટિસ બર્ચેટિ નામની ઉપજાતને આ-પણી હાલની સાધારણ અશ્વપુચ્છીની પેઠે ગાંઠો (ટયુબર્સ) ઉત્પન્ન થતી હતી. અશ્વપુચ્છીની પેઠે ઇફ્રીસિટાઇટિસની જાતમાં પણ પાંદડાંઓ મ્યાનની પેઠે થડને વિંટળાતાં હતાં અને તેથી આ જાણતમાં આ બે જાતો લગભગ સમાન હોવાથી તેઓ તુરત ઓળખી શકાતી નથી. વિવૃતબીજયુગના ખડકો-માંથી તેની મોટી ઉપજાતો આપણે હાથ આવી છે, અને ત્રિયુ-

સ્થિત યુગના ખડકોમાં તો આ કુટુંબનાં સદસ્ય વૃક્ષો દટાયેલાં  
 આપણી નજરે ચડે છે. દાખલા તરિકે, ઇકવીસિટાઇટિસ  
 એરેનેશીયસનું થડ ૮ ઇંચ જાડું હતું અને તેની ઉપર  
 ઉગેલા એક જુમખામાં ૧૨૦ પાંદડાંઓ હતાં. સ્વીડનમાં ત્રિશુ  
 સ્થિતયુગના ક્રિટિક નામના ઉપલા ખડકોમાંથી ઇકવી. સ્કે-  
 નિકેસ નામની એક ઉપજાત હાથ લાગી છે. તેનું ખારીક  
 અવલોકન કરવાથી વિદ્વાન હેલિને માલમ પડ્યું, કે તેના  
 એક જુમખામાં જેટલાં પાંદડાંઓ ઉગ્યાં હતાં, તેનાથી ત્રણ  
 ગણા વાહિની-રેસાઓ તેના થડમાં હાજર હતા. હાલની સજીવ  
 અશ્વપુરછી ઉદ્ભવિજ્ઞાનેમાં આ ખન્નેની સંખ્યા સમાન હોય  
 છે. એ જીવશેષમાં વાહિની-રેસાઓની સંખ્યા વધારે હોવાથી  
 એ વાત નક્કી છે, કે તેનો વાહિની-તંત્ર વધારે કિલ્બટ અને  
 ઉચી જાતનો હતો. આ જીવશેષભૂત ઉપજાતનો વાહિની-તંત્ર  
 પ્રાચીનજીવયુગનાં અશ્વપુરછી-વૃક્ષોના જેવો હતો. તોપણ,  
 હાલની અશ્વપુરછીની પેઠે ઇકવીસિટાઇટિસની જાતમાં  
 પાંદડાંઓ મ્યાનની પેઠે થડને વિંટળાતાં હતાં, અને આ ખન્ને  
 વર્ગોની જનનેંદ્રિયોનું સ્વરૂપ પણ સમાન હતું. ક્રિટિક  
 યુગની એક ઉપજાતમાં, વિદ્વાન હેલિએ દાલના જેવાં ભીંગડાં-  
 નું કાળજીપૂર્વક અવલોકન કર્યું છે; તેમની જાખતમાં દરેક  
 ભીંગડાની ઉપર અલિંગકોષાગારોની સંખ્યા વધારે હતી, પણ  
 એ સિવાય બીજી જાખતોમાં તેઓ હાલની અશ્વપુરછીનાં  
 ભીંગડાંઓને સંપૂર્ણ રીતે સમાન હતાં.

ત્રિશુસ્થિતયુગના ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત થયેલી શીઝોન્યુરા

નામની એક ઉપજાતમા ( આ ઉપજાત મુખ્યત્વે પૂર્વ ગોળા-  
ર્ધમાં વધારે ઉગતી હતી ), પાંદડાં રૂપી મ્યાનો અનિયમિત-  
પણે ચીરાયેલી હતી, અને તેથી તેઓ છુટાં પાંદડાંઓનો  
આભાસ ઉત્પન્ન કરતી હતી. ક્ષિતિક યુગમાંથી હાથ આવેલી  
નચી-ખેત ( નીચો-કેલેમાઈટિસ ) નામની ઉપજાતમાં  
પાંદડાંઓ સંપૂર્ણ રીતે છુટાં, લાંબાં અને સાંકડાં હતાં, અને  
તેઓ થડને જરા પણ વિંટળાયેલાં ન હતાં. આ જાત અને  
તેની સમકાલીન ઇકવીચીટાઈટિસની જાતમાં, તેમના દરેક  
જુમખાનાં પાંદડાંઓની સંખ્યાથી બે કે ત્રણ ગણા વાહિની-  
રેસાઓ થડમાં હાજર હતા. નચી-ખેતનાં જાણીતાં લક્ષણો  
ઉપરથી તો એટલું સ્પષ્ટ છે, કે તે પ્રાચીન જીવયુગની ખેત  
( કેલેમાઈટિસ ) જાતનીજ વંશ જ હતી. ત્રિશુષ્ણિત યુગની  
ઉદ્ભિજ્જસુષ્ણિમાં હાલની ઉદ્ભિજ્જનેની પૂર્વજો અને પ્રાચીન-  
જીવયુગની વંશજો બન્ને હાજર હતી, અને એક વર્ગતું  
રૂપાંતર થઈ બીજા વર્ગની ઉદ્ભિજ્જને ઉત્પન્ન થઈ, અથવા તે  
સમયે આવું રૂપાંતર થતું હતું એમ સાબીત કરનારાં ઘણાં  
જીવશોધો તેજ યુગના ખડકોમાંથી આપણને પ્રાપ્ત થયેલાં છે.  
તોપણ, એ રૂપાંતર તે સમયે બરાબર સંપૂર્ણ થયું ન હતું.  
વિદ્વાન હેલિએ સાબીત કરી આપ્યું છે, કે હાલની અશ્વપુચ્છી  
વનસ્પતિઓ નક્કી ત્રિશુષ્ણિત યુગની રાક્ષસી ઇકવીચીટાઈ-  
ટિસ ઉદ્ભિજ્જનેમાંથી પ્રત્યક્ષ અને સીધા વંશમાં ઉતરી  
આવેલી છે. પ્રાચીન જીવયુગના ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત થતી બહુજ  
વધારે ચિકસિત ખેત નામની ઉદ્ભિજ્જને અને ત્રિશુષ્ણિત  
યુગની વનસ્પતિઓની વચ્ચેની સંબંધની સાંકળ હજી સંપૂર્ણ

થઈ શકી નથી; તોપણ, નથી-એત અને ઇકવીસીટાઇટિસ સ્કેનીકસની ઉપજતો આ બે ઉદ્દલિન્નસૃષ્ટિઓને લગભગ મંપૂર્ણ રીતે જોડતી હોય એમ લાગે છે.

ક્રમનસીમે, મધ્યજીવયુગના ખડકોમાંથી અશ્વપુચ્છીનું એક પણ અશ્મીભૂત જીવશેષ હજી મુખી આપણે હાથ ચઢ્યું નથી, તેથી એ યુગની અશ્વપુચ્છી ઉદ્દલિન્નનેની રચના વિષે આપણું જ્ઞાન બહુજ ઓછું છે. પ્રાચીનજીવયુગના ખડકોમાં, અશ્મીભૂત, છાપો અથવા મુદ્રાઓ, અને ખીખાંઓ એ ત્રણે જાતનાં જીવશેષોની ઓટી સંખ્યા હાજર છે, તેથી તેમની રચના સંબંધે આપણું જ્ઞાન બહુ જ વિશાળ છે, તોપણ, એ તૂટક જીવશેષોને ગોઠવી એક વનસ્પતિનું ચોક્કસ શરીર ઉત્પન્ન કરવું એ બહુજ કઠિણ છે. તોપણ, આપણા ચાલુ કામ પૂરતી હકીકત એકઠી કરી એ પ્રાચીન વનસ્પતિસમૂહના સ્વરૂપને મમજવા આપણે યથાશક્તિ પ્રયાસ કરીશું.

પ્રાચીનજીવયુગનાં અશ્વપુચ્છી વૃક્ષોને, આ કુટુંબની તે યુગની મુખ્ય જાત 'એત' ઉપરથી આપણે 'એત' એવું જ નામ આપીશું તો નહિશે. તેમનું સ્વરૂપ બરૂના જેવું લાગવાથી તેમને પ્રથમ એ નામ આપવામાં આવ્યું હતું, પણ ઇ. સ. ૧૮૭૪ માં વિદ્વાન્ સક્લાઉએ તેમને પ્રથમ અશ્વપુચ્છીની સાથે સરખાવી બતાવી. એ રીતે, એત ઉદ્દલિન્નને ઇકવીસીટાઇટિસ નામના મહાન્ વર્ગનો એક ભાગ છે, અને તેમાંથી આપણી હાલની અશ્વપુચ્છીઓ અને મધ્યજીવયુગની ઇકવીસીટાઇટિસ વનસ્પતિઓ ભવિષ્યમાં ઉત્ક્રાંત થઈ, બધી

નહીં તો બહુ કેટલીક બેત ઉદ્ભવિજન્મે તો વૃક્ષો હતી, અને ઘણે ભાગે તેઓ રાક્ષસી સીતાહારના જેટલી ઉંચી વધતી હતી. ઘણી બાબતોમાં, તેનાં ઉંચાં ટટાર થકી કાદવમાં ઘસડાતા ભૂ-પ્રકાંડમાંથી ( હીઓમ્સ ) ઉત્પન્ન થયેલાં દેખાવ છે. હાલની કેટલીક સજીવ અશ્વપુચ્છીના જેવોજ લગભગ તેમનો દેખાવ હતો, માત્ર આ પ્રાચીન બેત ઉદ્ભવિજન્મેનું કદ બહુ જ મોટું હતું. મોટા શાખાતંત્રવાળાં આ વૃક્ષો બહુજ સુંદર દેખાતાં હશે. તેમને પુષ્કળ ડાળીઓ અને બહુજ નાનુક ડાંખળીઓ હતી.

હાલની અશ્વપુચ્છીઓની જેઠે, તેમનાં પાંદડાં હમેશાં શુચ્છાબંધ ઉગતાં હતાં. તેઓ પરસ્પર તદ્દન છૂટાં, અથવા માત્ર પાયાઓ આગળજ સંધાયેલાં હતાં. અંગારયુગની ઉપજતોમાં તેઓ સામાન્ય રીતે સાદાં અને સાંકડાં હતાં. મુખ્ય થકી કે મોટી શાખાઓની ઉપર ઉગેલાં પાંદડાંઓ માત્ર થોડાજ ઇંચ લાંબાં હતાં, અને નાની ડાંખળીઓમાંથી ઉત્પન્ન થયેલાં પાંદડાંઓ બહુજ ઝીણાં, પણ શુચ્છાબંધ ઉગેલાં હતાં, અને તેથી એકંદરે તેમનું મોટું પૃષ્ઠ હવા-અજવાળામાં ખૂલ્લું રહેતું હતું. ઘણીવાર, રડતી કલચણની (વીર્પીંગ વીલો) ડાળીઓની જેઠે તેની બહુજ નાની ડાંખળીઓ નમી જઈ નીચે લટકી પડેલી હતી. હાલની સજીવ અશ્વપુચ્છીઓની જેઠે, તેમની ડાળીઓ થડની ગાંઠો ઉપર પાંદડાંઓની વચલી જગાઓમાં જ ઉગેલી હતી. કેટલીક ઉપજતોમાં, ડાળીઓ શુચ્છાબંધ અને થડની માત્ર અમુક ગાંઠો ઉપર જ ઉત્પન્ન થતી હતી; બીજી ઉપજતોમાં તેઓ બધી ગાંઠો ઉપર ઉગતી, પણ સામાન્ય રીતે,

દરેક ગાંઠ આગળ માત્ર એકજ ડાળી ઉત્પન્ન થતી હતી; વળી બીજી કેટલીક ઉપજતોમાં ડાળીઓ બહુજ થોડી અને અનિયમિતપણે છૂટી છવાઈ ઉગેલી હતી. કેટલોક પુરાવો એમ સાબીત કરે છે, કે કેટલીક ડાળીઓ અચુક સમયે વખતોવખત ખરી પડતી હતી, અને બહુજ નાણુક ડાંખળીઓની બાળતમાં ઘણે ભાગે હમેશા એમ જ બનતું હોય તો એ વાત મંભવે છે. હાલની અશ્વપુચ્છીઓમાં, બોરગસેલા (લાચ) અને રૈયામ્પ સાઈમિસ (ટેકસોડિઅમ હીસ્ટીયમ) આ બે ઉપજતો એવું જ દૃશ્ય પ્રગટ કરે છે.

તેમના શંકુઓ બહુજ ઉંચા વિકાસ પામેલી જનનેન્દ્રિયો હતી, અને ઘણીવાર તેઓ હાલની કોઈ પણ અલિંગ-કોષધારી ઉદ્ભિજ્જની જનનેન્દ્રિયોથી વધારે કિલ્લ રચનાવાળી હતી. તેઓ ડાંખળીઓની ટોચ ઉપર ઉગતા; પણ લગભગ આઠ ઇંચ લાંબા કેટલાક બહુ જ મોટા શંકુઓ મુખ્ય થઈ કે મજબૂત શાખાની ઉપરજ ઉત્પન્ન થતા હતા, અને તેમની રચના ગુચ્છાબંધ હતી.

થડના નીચલા ભાગ ઉપર પુષ્કળ મૂળીઆં ફૂટેલાં હતા. ગ્રેન્ડ ચુરિએ વર્ણવેલા એક જીવશેષનું થડ તો તેના પાયાથી લગભગ ૯ ફુટ ઉંચાઈ મુખી મૂળીઆથી ઢંકાયેલું હતું.

હવે આપણે એત ઉદ્ભિજ્જની રચનાની મુખ્ય મુખ્ય બાબતો તપાસીશું; કારણ કે, તેનાં બધાં અવયવોનાં જીવશેષોનું બહુજ સારું જતન થયેલું છે. ઉત્તમમાં ઉત્તમ નમુનાઓ, કેટલેક અંશે, ઇંગ્લાંડમાં અંગારયુગના નીચલા ખડકોમાં



આવેલા કોલસાના ગોળાઓમાંથી, અને કેટલેક અંશે, ક્રાન્સમાં એજ યુગના ઉપલા ખડકોમાંથી આપણને પ્રાપ્ત થયા છે. અશ્વપુરછીની પેઠે, તેના મુખ્ય થડમાં ગર પોલી હતો, અને બહુજ ઝીણી ડાળીઓ સિવાય થડના ષાકીના બીજા બધા ભાગોમાં પણ ગરનું એજ સ્વરૂપ હતું. બેતનાં બહુજ સામાન્ય જીવશેષો આ પોલા ગરનાંજ બીજાં છે. એવાં કેટલાંક બીજાંને વ્યામ આશરે એક કુટ છે. આટલા ઘેરાવાવાળા ગર જે થડને ભાગ હશે તેવા વૃક્ષનું કદ કેટલું બધું મોટું હશે !

ખાત્યાવસ્થામાં, બેતનું થડ કે ડાળી લગભગ હાલની અશ્વપુરછીના જેવી જ હતી. તેમાં પણ, છૂટા છૂટા વાહિની-રેસાઓનું ચક્ર હતું, અને દરેક રેસાની અંદરની બાજુએ એક પોલી નળી હતી. બેતના આવા બાળક થડને પરિચેદ જોઈ કોઈ પણ ઉદ્દલિન્નજેતા તેને એકદમ ‘અશ્વપુરછીનું જીવશેષ’ કહેશે. પણ બેતની આ દશા તેની આખી જીંદગીમાં કાયમ રહેતી ન હતી. ભવિષ્યમાં, વિવૃત્તબીજા કે દ્વિદળ વૃક્ષની પેઠે તે બેત વૃક્ષ પોતાના થડને જડાઈમાં વધારવા લાગ્યું. તેના થડમાં નવા કાષ્ઠનો પહોળો પ્રદેશ ઉમેરાયો. તેમા વચ્ચે વચ્ચે ગરની પટ્ટીઓ હતી; આ નવા કાષ્ઠની બહારની બાજુએ વલ્કલ હતું, અને તેમની બન્નેની વચ્ચે પરિવર્ધિની પેશિ હાજર હતી. કેટલાંક જીવશેષોમાં એ પરિવર્ધિની પેશિનાં નામુક ઠાપો પણ સચવાઈ રહેલાં જણાય છે. ઘણી બેત ઉદ્દલિન્નજેનાં જીવશેષોની આવી રચના હોય છે; જેમાં નવું કાષ્ઠ ઉત્પન્ન ન થયું હોય એવા બાળક થડનું. જીવશેષ

માત્ર કોઈ કોઈ વારજ આપણે હાથ ચઢે છે. એતના થડમાં નવા કાષ્ટની પેશિઓ હાજર હોવાથી ઉત્તમ ઉદ્દલિન્નજોવેત્તાઓ પણ એ વનસ્પતિઓનું યથાર્થ દ્વરૂપ સમજવામાં લાંબા સમય મુધી છેતરાયા. એત અવપુરુષીની સંબંધી હતી એ જૂના મતનો તિરસ્કાર થયો અને તે વનસ્પતિઓ વિવૃતખીજાવર્ગની ઉદ્દલિન્નજો છે એ વાત સ્વીકારાઈ; કારણ કે પ્રચન્નખીજામાં શંકુધારીની પેઠે નવું કાષ્ટ હોઈ શકે એ વાત કેવળ અવિશ્વસનીય હતી. દૂંકામાં, શ્રીતાહારના કુટુંબમાં સીજિલોરિઆના સંબંધમાં જેવો પ્રશ્ન ઉત્પન્ન થયો હતો તેવોજ આ પ્રશ્ન હતો. ભવિષ્યમાં તેમની જનનેદ્રિયો સંબંધે વધારે માહિતી મળી, તેમજ, ખીજાં કુટુંબોની પણ એવીજ સમાન ખાબતો લક્ષમાં લેવાઈ, અને છેવટે શાસ્ત્રીઓ એવા નિર્ણય ઉપર આવ્યા, કે ખીજધારી ઉદ્દલિન્નજોની પેઠે પ્રચન્નખીજા વનસ્પતિઓમાં પણ નવું કાષ્ટ ઉત્પન્ન થવું અસંભવિત ન હતું.

એત ઉદ્દલિન્નજોમાંજ, કાષ્ટ અને વચકની રચના લગભગ શંકુધારીના જેટલીજ ઉંચી જાતની હતી; અલબત્ત, તેમની કેટલીક ઝીણી ઝીણી ખાબતોમાં ભેદ હતો. અંગાર-યુગના ઉપલા ખડકોમાંથી જડેલી કેલેમોડેન્ડ્રોન નામની જાતમાં કાષ્ટની રચના વધારે ક્ષિપ્ત હતી, અને તેમાં મુખ્યત્વે ગરની પટ્ટીઓ જાહુજ ઉંચી જાતની હતી. એના જેવી બીજી ઘણી જાતો હતી. જૂન-મારૂની (કોર્ક-ઓક) પેઠે કેટલીક એત વનસ્પતિઓ જાહુજ જાડી છાલ ઉત્પન્ન

કરતી હતી. તેની કેટલીક ઉપજાતોના થડમાં વાહિની-રેસા-  
ઓની વ્યવસ્થા ત્રિગુણિતયુગની ઉપર વર્ણવેલી કેટલીક  
અશ્વપુરુષીઓના વાહિની-તંત્રના જેવીજ હતી. હાલની જીવંત  
અશ્વપુરુષીમાં, એ રેસાઓની સંખ્યા અને ગાંઠ આગળ ઉગેલાં  
પાંદડાંઓની સંખ્યા મમાન છે; પણ પ્રસ્તુત પ્રાચીન ઉપજા-  
તોમાં રેસાઓની મંજ્યા જમણી કે ત્રણગણી હતી.

કેન્ધિજના વિદ્વાન ટોમસે થોડાં વર્ષ ઉપર નાનાં  
ડાંખળીઓની ઉપર ઉગેલાં નાનાં નાનુક પાંદડાંઓની રચનાનું  
ખડુંજ સાફ અને ખારીક અવલોકન કર્યું છે. તેઓ યથાર્થ  
અને સંપૂર્ણ નાનાં પાંદડાંઓ હતાં. એ દરેક પાંદડામાં એક  
વાહિની-રેસો, મંડજ-મ્યાન ( સ્ટાર્ચ-શીધ ), અંગાર-પરિ-  
પચનની પેશિ, યાંત્રિકબળ આપનારી રેસાવાળી પેશિ, અને  
ખડિત્વંચા એટલી વસ્તુઓ હતી, અને તે પાંદડાના માત્ર  
ઉપલા પૃષ્ઠ ઉપર એ ખડિત્વંચામાં તુંડકો ( સ્ટોમેટા ) હતાં.  
તે આખી ડાળી લટકતી રહેતી હોવાથી તેનાં પાંદડાંઓની  
વાસ્તવિક નીચલી ખાણ આ સ્થિતિમાં ઉપલી ખાણ જનતી  
હતી. એ તુંડકોના કેપોની દિવાલો ઉપર, હાલની અશ્વપુરુષી  
ઓમાં હોય છે એવા જ કેટલાંક ચિહ્નો હતાં. આથી વધારે  
સારી અને સંપૂર્ણ રચના બતાવનારાં ખીલ્લં કોઈ જીવશ્રેણી  
આપણે હાથ લાગ્યાં નથી.

મૂળીઓ પ્રત્યક્ષ થડમાંથી જ ઉત્પન્ન થતાં હતાં; અશ્વ-  
પુરુષીમાં તો તેઓ ડાળીઓના પાયાઓમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે.

કેટલીક રીતે એ મૂળીઆંની રચના અશ્વપુચ્છીના મૂળીઆંને આબેહુમ સમાન છે, પણ બેતનાં મૂળીઆં બહુજ વધારે મોટાં હતાં, અને થડની પેઠે તેઓ પણ નવા કાષ્ઠની પુષ્કળ પેશિ ઉત્પન્ન કરતાં હતાં. તેમની રચના સંબંધે એક નવાઈ ભરેલી વાત એ છે, કે તેમની મધ્યત્વચામાં મોટી હવા-બખોલો ( એર-સ્પેસીસ ) હતી. ઘણી જમીનમાં કે પાણીમાં ઉગનારાં મૂળની રચનાનું આ વિશિષ્ટ લક્ષણ છે.

હવે આપણે તેના શંકુઓની રચનાને તપાસીએ. સામાન્ય રીતે, તેઓ અશ્વપુચ્છીના શંકુઓથી વધારે ક્ષિપ્ત રચનાવાળા હતા. અશ્વપુચ્છીના શંકુનો અક્ષ ઢાલના જેવાં ફ્લીબૂત ભીંગડાંઓથી ખીચાખીચાં ભરેલો હતો. બેત વૃક્ષના શંકુના અક્ષની ઉપર ઢાલના જેવાં ફ્લીબૂત ભીંગડાંઓ તો હતાંજ, પણ તે ઉપરાંત તેને એ ભીંગડાંઓનું રક્ષણ કરનારાં સ્તરીભૂત ઉપપર્ણો પણ હતાં. સામાન્ય બેતની 'જનનેંદ્રિયની રચના આ પ્રમાણે હોય છે: આખા શંકુની ઉપર ફ્લીબૂત ભીંગડાંનાં અને સ્તરીભૂત ઉપપર્ણનાં ઝુમખાં અવારનવાર નિયમિત પછે ઉગેલાં હોય છે. એ - ઝુમખાંઓની વચ્ચેનું અંતરબધે સ્થળે સમાન હોવાથી, બે સ્તરીભૂત ઉપપર્ણોનાં ઝુમખાંઓની વચ્ચે, અને તેમનાથી સમાન અંતરે ફ્લીબૂત ભીંગડાંનું ઝુમખું હોય છે, અને એવીજ રીતે બે ફ્લીબૂત ભીંગડાંઓના ઝુમખાંની વચ્ચે અને તેમનાથી સમાન અંતરે સ્તરીભૂત ઉપપર્ણોનું ઝુમખું ઉગેલું હોય છે. સામાન્ય રીતે, ફ્લીબૂત ભીંગડાંઓથી ઝમણાં ઉપપર્ણો એક ઝુમખામાં હાજર હોય છે.

આ ફક્તીભૂત ભીંગડાંઓનો આકાર અશ્વપુચ્છીનાં ભીંગડાંઓના જેવોજ હોય છે. તેઓ પણ ઢાલના જેવાં હોય છે, અને એ ઢાલની નીચલી બાજુએ અલિંગકોષાગારો ઉત્પન્ન થાય છે, પણ જેતની બાબતમાં તેમની સંખ્યા માત્ર ચારજ હોય છે.

ક્રાન્સની કેટલીક જેતમાં, આ શંકુઓની રચના વધારે ઉંચી જાતની હોય છે; તેમની બાબતમાં, ફક્તીભૂત ભીંગડાંઓની ઉપલાં અને નીચલાં ઉપપણો વધારે વિકાસ પામી પરસ્પર મળી જાય છે; અને એ રીતે ઉત્પન્ન થયેલી બંધ બંધોલમાં તે ફક્તીભૂત ભીંગડાંઓ કેદ થાય છે.

આ જાતના ઘણા શંકુઓમાં અલિંગકોષાગારો સામાન્યતઃ ચાર ચારના સમૂહોમાં હોય છે, અને તેઓ બધાં સજાતીય હોય છે. તોપણ, તેઓ પૈકી કેટલાંક અલિંગકોષો નિરૂપયોગી બનેલાં હોય છે. જેતની એક ઉપજાતનો શંકુ વિજાતીય અલિંગકોષવાળો છે, એટલે તેના એકજ શંકુની ઉપર બે લિન્ન જાતનાં અલિંગકોષો ઉત્પન્ન થતાં હતાં, અને નાનાં અલિંગકોષોના બ્યાસથી મોટાં અલિંગકોષોનો બ્યાસ ત્રણ ગણો મોટો હતો. વિજાતીય અલિંગકોષોની આ દશા બહુ ઉંચી કોટિની ન હતી. એ મોટાં કોષોની આથે નિરૂપયોગી બનેલાં અલિંગકોષો પણ હાજર છે. તેથી એવું સૂચન થાય છે, કે આ જેત વનસ્પતિઓમાં વિજાતીય અલિંગકોષોની ઉત્પત્તિ શરૂ થઈ. કેટલાંક અલિંગકોષો નિરૂપયોગી થવાથી

બાકી રહેલા કોષો વધી મોટા અલિંગકોષો બની શક્યા. હાલની કેટલીક જાન—હંસરાજમાં વિદ્વાનોએ એવોજ પ્રયોગ કરી મોટા અલિંગકોષો ઉત્પન્ન કર્યા છે.

તોપણ, કેટલીક ભેત વનસ્પતિઓ, આ બાબતમાં પણ, તેમની વંશજોથી વધારે વિકસિત હતી; કારણકે તેઓ બે જાતનાં અલિંગકોષો ઉત્પન્ન કરતી હતી. વિજાતીય અલિંગ-કોષો ઉત્પન્ન કરનારી સીતાહારનો વિકાસ આ બાબતમાં અલબત્ત ભેત ઉદ્ભવિખ્ખેથી વધારે ઉંચી જાતનો હતો.

ભેતની એક બીજી ઉપજાતના શંકુમાં, ફક્ત ભૂત ભીંગડાંઓ, ઉપપર્ણોનાં ગુમખાંઓની બરાબર મધ્યમાં ઉગવાને બદલે, તેમની નીચે, તેમની કક્ષઓમાંથી જ ઉત્પન્ન થતાં હતાં. આ વાતથી એવી શંકા ઉભી થાય છે, કે એ ફક્ત ભૂત પાંદડાંઓ બરેબર બીજકણુદલ તો નહિં હોય ! તેઓ ધણે ભાગે ડાળીઓ તો ન હતી, પણ એ વાત તદ્દન સંભવિત છે, કે આ બન્ને જાતની જનનેદ્રિયોમાં એ ભીંગડાંઓ પ્રથમ તેમની નીચે જ ઉગેલાં ઉપપર્ણોમાંથી ઉત્પન્ન થયેલી વસ્તુઓ હશે, અને તેથી તેઓ આખાં પાંદડાંઓ નહિ, પણ પાંદડાંઓના અમુક ભાગો છે.

અત્યાર મુખી કરેલું વર્ણન, અંગારયુગની ભેતને, એટલે અંગારયુગના ઉત્તરાર્ધમાં ઉછરતી ભેત વનસ્પતિઓને લાગુ પડે છે. અંગારયુગના પૂર્વાર્ધની કે મત્સ્યસ્તર યુગની ભેત વિષે આપણને આટલી બધી માહિતી નથી, પણ તેમના

સંબંધે માત્ર એક કે બે વાતો બતાવવા જેવી છે. અંગારયુગના નીચલા, અને મત્સ્યસ્તરયુગના ઉપલા ખડકોમાંથી પુરાણી-ખેત ( આર્કિઓ-ટેલેમાઈટિસ ) નામની ખેતની એક બહુજ મહત્વની જાત મળી આવી છે. તેના વંશજોની પેઠે પુરાણી-ખેત પણ વૃક્ષ હતું, અને તેની રચના પણ કાંઈક વિશિષ્ટ હતી. તેના ધડની ઉપર ઉગેલા દરેક ઝુમખાનાં પાંદડાં તેમના નીચલા ઝુમખાનાં પાંદડાંઓની ખરાબર ઉપર ઉત્પન્ન થયેલાં હતાં; પણ લવિધ્યની ખેત અને અશ્વપુચ્છીઓમાં દરેક ઝુમખાનાં પાંદડાં તેમના નીચલા ઝુમખાનાં પાંદડાંઓથી અવારનવાર જગાએ ઉગેલાં હોય છે. પણ વધારે નવાઈ લરેલી સિન્નતા તો એ પાંદડાંઓનેજ લગતી છે. પુરાણી-ખેતનાં પાંદડાંઓ, લાંબાં હોય છે, અને તેઓ ટોચમાંથી વારંવાર ચીપીઆના જેવાં ફાંટાઓ ઉત્પન્ન કરે છે. સામાન્ય અશ્વપુચ્છીનાં પાંદડાંઓ સાદાં અને નાનાં હોય છે, અને તેમની ગાળતમાં આવું કાંઈ જ હોતું નથી. તોપણ, અંગારયુગના ઉપલા ખડકોમાંથી રૂમણાં એક ખેતનું જીવજોપ આપણને મળી આવ્યું છે, અને તેનાં પાંદડાંઓ પુરાણી-ખેતને બહુ જ મળતાં આવે છે.

પુરાણી-ખેતના શંકુઓ પણ બહુ રમુજી હતા, ઉપ-પર્ણોનાં ઝુમખાંઓ અને ફલીભૂત ભીંગડાંઓની અંખ્યા મમાન ન હતી, અને આખા શંકુની ઉપર તેમનું સ્થાન પણ અવાર નવાર ન હતું. એ શંકુનાં લગલગ બધાં ઝુમખાંઓ ફલીભૂત ભીંગડાંઓથી ભરેલાં હતાં, અને કોઈ કોઈ વાર જ બહુ લાંબે અંતરે ઉપપર્ણો ઉગેલાં આપણી નજરે આવતાં હતાં. એ રીતે;

આ પ્રાચીન ખેતના શંકુની વ્યવસ્થા બીજી ખેત-ઉદ્ભિજ્ઞનેથી હાલની સામાન્ય અશ્વપુચ્છીને વધારે સમાન છે. તોપણ, એ દરેક ફલીભૂત ભીંગડાની ઉપર ચાર અલિંગકોષાગારો ઉત્પન્ન થતાં હતાં, અને એ બાળતમાં પુરાણી-ખેત પ્રાચીનજીવયુગની ખેતને વધારે મળતી આવે છે. પ્રાચીનજીવયુગના બીજા કેટલાક શંકુઓ અશ્વપુચ્છીને કાંઈક કાંઈક અંશે મળતા આવે છે, પણ તેમના સંબંધે આપણને બહુ માહિતી નથી. તોપણ, એટલી વાત તો સ્પષ્ટ છે, કે આ કુટુંબની જનનેન્દ્રિયોમાં તે સમયે અત્યંત વિવિધતા હતી.

અંગારયુગના નીચલા ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત થયેલું ખેતનું એક જીવશેષ જરા મહત્વનું છે, કારણ કે તેના કાષની રચના કાંઈક વિશિષ્ટ છે. અશ્વપુચ્છી વિગેરે સામાન્ય ખેતમાં, બધું કાષ વાહિની-રેસો અને પોલી નળી જન્નેની બહારની બાજુએ હોય છે, અને તે આજુ કાષ અંદરથી બહારની બાજુ તરફ વધે છે. પણ આઘ-ખેતના ( પ્રોટો-કેલેમાઇટિસ ) એ જીવશેષમાં તે નળીની અંદરની બાજુએ પણ કાષ છે અને આ ભાગ બહારથી અંદરની બાજુ તરફ વિકસેલો છે. બીજા સમૂહોની સાથે, અને મુખ્યત્વે સ્ક્રીનોફાઇલમના કુટુંબની સાથે સરખામણી કરવામાં આ તફાવત બહુ જ મહત્વનું સાધન થશે.

ઉત્તરસમુદ્રમાં આવેલા બેર ટાપુમાં મત્સ્યસ્તર યુગના ઉપલા ખડકોમાંથી સ્યુડોબોર્નિઆ નામની એક આશ્ચર્ય-કારક ઉદ્ભિજ્ઞ આપણને હાથ લાગી છે. તે વૃક્ષના જેટલી



ઉંચી વધતી ન હતી, અને તોપણ તે એક મોટી વનસ્પતિ હતી. તેનું થડ ગાંઠાળું હતું, અને તેની ઉપર ઉગેલો દરેક ગુચ્છો આશરે ચાર પાંદડાંઓનો બનેલો હતો. પુરાણ-ખેતનાં પાંદડાંઓથી પણ આ પાંદડાંઓ વધારે સંયુક્ત હતાં; કારણ કે તેના દરેક પાંદડામાંથી ચીપીઆના જેવા ફાંટાઓ અને ઉપફાંટાઓ ઉત્પન્ન થયા હતા, અને તે ઉપરાંત દરેક પાંદડામાં અસંખ્ય ઝીણા ચીરાઓ હતા. સ્યુડોબોર્નિઆના થડની સાથે આ પાંદડાંઓનાં જીવશૈલોને કેવો સંબંધ છે એ વાત પ્રસિદ્ધ થઈ તે પહેલાં તેઓ હંસરાજનાં જનનપર્ણો તરિકે ઓળખાતાં હતાં. તેમની જનનેંદ્રિયોનો આકાર લાંબા ઢીલા શંકુઓના જેવો છે, અને તેમના સંબંધે હજુ આપણને સંપૂર્ણ માહિતી મળી નથી. એ વનસ્પતિ ઘણે ભાગે નક્કી ખેતની ઉપજત હતી, અને તેનાં અત્યંત ચીરાયેલાં પાંદડાંઓ હંસરાજનાં જેવાંજ હોવાથી તે ઉપજત વિકાસોનું ધ્યાન ખેંચે છે. પુરાણ-ખેતને પણ ધ્યાનમાં લઈએ, તો આપણને એમ સમજાય છે, કે અશ્વપુરુષીની વંશજોને ઉંચો જાતના સંયુક્ત પાંદડાંઓ હતા. લવિષ્યમાં એ પાંદડાંઓની અવનતિ થઈ, અને પ્રથમ તેઓ ખેતના જેવાં સાદાં સાંકડાં પાંદડાં બન્યાં, અને પછી તેમણે ઈકવીસિટાટિસનાં અને હાલની અશ્વપુરુષીનાં મ્યાનના જેવાં પાંદડાંઓનું સ્વરૂપ લીધું.

એ રીતે, ગ્રેટબ્રિટનની લીની જમીનમાં અને ખેતરોમાં ઉગતી અશ્વપુરુષીઓ એક વિશાળ અને બહુજ પ્રાચીન વનસ્પતિકોમની છેલ્લી વંશજો છે; પ્રાચીન જીવયુગમાં એ

વિશાળ કોમ ઉચ્ચતમ વિકાસ પામી હતી, અને તે સમયની ઉદ્ભવિજ્ઞ સૃષ્ટિના અગ્રેસર કુટુંબોમાં તે સુખ્ય હતી. પાંદડાંની કિલ્લટ રચના વિગેરે કેટલાંક લક્ષણોમાં તેના પ્રાચીન સભ્યો ખડુજ ઉંચું સ્થાન ભોગવતા હતા, તોપણ, આ ખાખ-ખતમાં લવિખ્યમાં તેઓ ધીમે ધીમે સાદા બનતા ગયા અને એ વાત તેમની સામાન્ય પ્રગતિના દ્રશ્યને અતુકૂળ હતી. એમ સંભવે છે, કે પ્રાચીનજીવયુગના ઉત્તરાર્ધમાં, એટલે અંગારયુગના અંતમાં જેત ઉદ્ભવિજ્ઞ તેમના વિકાસની પરાકાષ્ઠાએ પહોંચી હતી. અંગારયુગના ઉપલા ખડકોમાંથી મળી આવેલી ઉપજતો ખરેખર ઉંચી જાતની રચનાવાળી હતી; તેમની જનનેંદ્રિયો અને તેમના કાષ્ઠની રચના ખડુજ વંધારે વિકસેલી હતી. લવિખ્યમાં, એ સમય પછી તેમની અવનતિ શરૂ થઈ, અને મધ્યજીવયુગ, અને તૃતીયયુગના ખડકોમાંથી પ્રાપ્ત થતાં એ કુટુંબનાં જીવશેષોને આપણે સારી રીતે અનુમરી શકીએ છીએ. એ કુટુંબના અત્યાર મુધીના ઇતિહાસથી આપણે ખરાખર વાકેફ છીએ. આ જીવશેષો હમેશાં અપૂર્ણ હોય છે, પણ સ્ત્રીતાહાર કુટુંબના કરતાં અશ્વપુચ્છીના કુટુંબની ઉત્ક્રાંતિ કે અવનતિને અતૂટકપણે અનુસરવું વધારે મહેલું છે. તેના વંશના કેટલાક વેલાઓનો તો નક્કી નાગ થયેલો હોવો જોઈએ; દાખલા તરીકે, વિજ્ઞતીય અલિં-ટ્રાષોવાળી જેત વનસ્પતિઓ કોઈ વંશને પાછળ મૂક્યા નથી; તોપણ, પ્રાચીનજીવયુગની કેટલીક રાક્ષસી જેત વનસ્પતિઓ હાલની અશ્વપુચ્છીની પૂર્વજો છે એમ માનવા માટે આપણી પામે ઘણાં સબળ કારણો છે.

ઇકવીસિટેલ્સના વર્ગની ઉત્પત્તિ સંબંધે વિશેષ માહિતી આપનારાં બીજાં જીવજોડા હજી આપણને મળી આવ્યાં નથી, પણ તેમનાં ઘણાં લક્ષણો વ્યક્ત કરનારી, અને તોપણ તેમનાથી બીજા બાળતોમાં ભિન્ન એવી કેટલીક બીજા પ્રાચીન ઉદ્ભવિજાત છે; તેમનો એકકે વંશજ આજે હયાત નથી, અને તેઓ સર્વે જીવજોડાની સ્થિતિમાં છે. આ જૂની વનસ્પતિઓના અવલોકનથી, ઇકવીસિટેલ્સની ઉત્ક્રાંતિ ઉપર જરા વધારે પ્રકાશ પડશે. એ સ્ફીનોફિલ્સ નામનું જૂનું કુટુંબ બહુ વિશાળ ન હતું, પણ હ્રસ્ત વનસ્પતિઓની શરીર-વ્યવસ્થાની માહિતી મેળવવા માટે તે બહુજ અગત્યનું છે. આ કુટુંબ સ્ફીનોફિલ્સ નામની વનસ્પતિજાતનું સભ્ય છે. એ જાત પ્રથમ મત્સ્યસ્તરયુગના ઉપલા ખડકોમાં આપણી નજરે આવે છે, અને આખા અંગારયુગમાં અને વૃદ્ધોરગસ્તર યુગમાં પણ તેની વંશજો પુષ્કળ ઉછરતી હતી. મધ્યજીવયુગના આરંભમાં એ જાતનો લોપ થાય છે. તોપણ હાલની સજીવ વનસ્પતિસૃષ્ટિમાં સિલોટેસી નામનું અંતરિક્ષજ વર્ગનું કુટુંબ આ જીવજોડાનું ઉદ્ભવિજાતની સાથે કેટલોક સંબંધ ધરાવતું માત્રુમ પડે છે. સિલોટેસીના કુટુંબને પ્રથમ સીતાહારનું સભ્ય ગણવામાં આવ્યું હતું.

સ્ફીનોફિલ્સ ઉપજાતની સભ્યો પાતળી અને મુંઢર વનસ્પતિઓ હતી. તેમનો દેખાવ જેત ઉદ્ભવિજાતથી તદ્દન ભિન્ન હતો. તેના અત્યંત ઝાડા થડનો વ્યાસ ફક્ત ૧ સેન્ટિમિટર હતો. એ ઝાડાળા અને રેસાદાર થડની ઉપર સામસ્ય રીતે

છ છ પાંદડાંઓના ગુચ્છાઓ લાંબે લાંબે અંતરે ઉગતા હતા; એ પાંદડાંઓ અવાર નવાર ન ઉગતાં એક બીજાની ઉપર સીધી લીટીમાં જ ઉત્પન્ન થયેલાં હતાં. આ બાબતમાં સ્ફિનોફાઇલમ પુરાણ—એતને સમાન, અને ભવિષ્યની બેત અને અશ્વપુચ્છીથી અસામાન હતી.

તેમનાં પાંદડાંઓ ફાયરના આકારનાં હતાં ( સ્ફિનોફાઇલમ = ફાયરના આકારનું પાંદડું ), અને તેમને પાતળો છેદ થડને ચોંટેલો હતો. ફંટાયેલા અથવાળા કેટલાક વાહિની—રેસાઓ એ પાંદડાંઓમાં પથરાયેલા હતા. કેટલીકવાર, એ પાંદડાંઓમાં ઉંડી ઉંડી ખાંચો હતી, અને ઘણીવાર તે ખાંચો ઠેક ખાયા મુધી પહોંચવાથી ૬ ફાયરોને બદલે તદ્દન સાંકડી અનેક પાંદડીઓ ઉત્પન્ન થતી હતી, અને આ દરેક પાંદડી સ્વતંત્ર પાંદડાનો દેખાવ આપતી હતી. એક જ વનસ્પતિની ઉપર આવાં બન્ને જાતનાં પાંદડાંઓ હતાં. બેતની પેઠે, તે થડની ગાંઠો ઉપર જ પાંદડાં ઉગતાં હતાં, અને તેનાં મૂળી-આંતુ' સ્થાન અને રચના પણ બેતનું અનુકરણ કરતાં હતાં.

કેટલીક ઉપજાતોમાં, જનનેન્દ્રિય બહુ જ સ્પષ્ટ શંકુઓ ઉત્પન્ન કરતી હતી, અને બીજી ઉપજાતોમાં ફલીભૂત પાંદડાં અને સામાન્ય પાંદડાંઓની વચ્ચે કાંઈ જ ભેદ ન હતો.

તેનાં થડ લાંબાં અને પાતળાં હોવાથી એવું અનુમાન થાય છે, કે બેક્ટેરિયોઝ ઉદ્ભિજ્જ્ઞેની પેઠે વાડની ઉપર કે પાસે ઉગેલી બીજી વધારે મજબૂત વનસ્પતિઓની ઉપર ઉચે ચઢી તેઓ પોતાની પુષ્ટિ મેળવતી હશે.

આ વનરૂપતિસમૂહ બહુ જ મનોહર છે; તે વનરૂપતિ-  
ઓનું સૌંદર્ય તેમનાં બીબાઓમાં અને તેમની શરીરચના  
તેમનાં અશ્મીભૂત જીવશેષોમાં બહુ જ મુરશિત રહેલી છે.  
તેમના થડમાં માત્ર એક જ વાહિની-રેસો પથરાયેલો હતો.  
તેમનું કાષ્ઠ સહેજ ત્રિકોણાકાર હતું, અને તેમાં ગર તદ્દન  
ગેરહાજર હતો. ઘણી સીતાહાર વનરૂપતિઓની પેઠે તે કાષ્ઠ  
બહારથી અંદરની તરફ વૃદ્ધિગત થતું હતું. આ વાત બાળક  
થડને લાગુ પડે છે; ભવિષ્યમાં પરિવર્ધિની પેશિ નવું કાષ્ઠ  
અને વલકલ ઉત્પન્ન કરે છે, અને જૂની મધ્યત્વચાને બદલે  
કાંઈક જાડી છાલ પણ ઉત્પન્ન થાય છે. એ જ પ્રમાણે  
મૂળીઆં પણ વધી જાડાં થાય છે. વિવિધ વાહિની-રેસાઓ-  
વાળાં કાચરના આકારનાં પાંદડાંઓ કાંઈક અંશે હંસરાજની  
પાંદડીઓનો દેખાવ આપે છે; જ્યારે તેમની પાતળી ચીરીઓ  
બની જાય છે ત્યારે તેમની રચના વધારે સાદી બને છે, અને  
દરેક પાંદડીમાં માત્ર એક જ રેસો હાજર હોય છે.

તેની જનનેન્દ્રિય બહુ જ વિશિષ્ટ હતી. તેના અત્યંત  
રૂપર શંકુઓ બેતના શંકુઓને ઘણે અંશે સમાન હતા.  
તેનાં અલિંગકોષાગારોને ઉત્પન્ન કરનારાં અવયવો, ઘણી વાર  
એ કુટુંબનાં ફલીભૂત લીંગડાંઓના જેવાં જ હતાં; તેપણ,  
તેમનામાં બહુ જ વિવિધતા હતી. સ્કૉટલેન્ડમાં અંગાર-  
યુગના નીચલા ખડકોમાંથી ચીરોસ્ટ્રોબ્રાનામના સ્ફિનો-  
ફિસના એક કુટુંબનો બહુ જ કિલ્લટ રચનાવાળો શંકુ પ્રાપ્ત  
થયો છે, તેમાં દરેક અલિંગકોષધારી અવયવને ચાર

અલિંગકોષો હતાં, અને તેઓ આબેહુબ ભેતના જેવાં જ હતાં, પણ તેમની ગોઠવણી સિન્ન હતી. એ શંકુનો વ્યાસ ૪ સેન્ટિમીટર હતો અને તેની લંબાઈ ૧૦ સેન્ટિમીટરથી પણ વધારે હતી. તેની ઉપર ઉગેલા દરેક ગુચ્છમાં ૧૦ કે ૧૨ સંયુક્ત બીજકણદલ ખીચોખીચ ઉગેલાં હતાં, અને એવા અનેક ગુચ્છઓથી તે ચીકાર હતો. દરેક બીજકણદલના ૬ ભાગ હતા: ત્રણ ઉપર અને ત્રણ નીચે, પણ તેઓ ખધા ખાયાઓ આગળથી સંધાયેલા હતા. ભેતનાં ઉપપર્ણોની પેઠે નીચલા ત્રણ ભાગો સ્તરીભૂત હતા, અને ઢાલના જેવાં ફલીભૂત ભીંગડાંઓની પેઠે ઉપલા ત્રણ ભાગો અલિંગકોષધારી ઇદ્રિયો હતી. અત્રે ખાસ ધ્યાનમાં રાખવાની વાત એ છે, કે ઉપપર્ણો અને અલિંગકોષધારી ઇદ્રિયો બન્ને એક જ સંયુક્ત બીજકણદલના ભાગો છે.

સ્ફીનોફાઇલિમની ખીણ ઉપજતોમાં. ચિરોસ્ફોબસના જેવી જ વ્યવસ્થા છે, પણ તેમની સૂક્ષ્મ બાબતોમાં સહેજ મહેજ ભેદ હોય છે. સ્ફીનોફાઇલિમ રોમેરિના શંકુમાં દરેક ફલીભૂત ભીંગડાને માત્ર બે જ અલિંગકોષોગારો હતાં; સ્ફીનો. ફર્ટાઇલિમાં પણ એ જ વ્યવસ્થા હતી, પણ તેની બાબતમાં સ્તરીભૂત ઉપપર્ણો હાજર ન હતાં, અને બીજકણદલના ઉપલા અને નીચલા ભાગો બન્ને અલિંગકોષધારી ઇદ્રિયો હતી. સ્ફીનો. ડાઉસોનીમાં સ્તરીભૂત ઉપપર્ણો છે, પણ તેના શંકુમાં દરેક અલિંગકોષધારી ઇદ્રિયને માત્ર એક જ અલિંગકોષોગાર ઉત્પન્ન થતું હતું (સ્પોરેન્જિઓ ફોર=સ્પોરેન્જિઅમધારી અવયવ, અલિંગકોષધારી ઇદ્રિય), અને

દરેક ઉપપદ્યુના ઉપલા પૃષ્ઠની ઉપર જે અલિંગકોષધારી ઇંદ્રિયો હોયેલી હતી.

આ બધી ઉપજતોમાં, બીજકણદલના જે ભાગો હતા: ઉપલો અને નીચલો; અને તેના વળી ઉપવિભાગો થતા હતા. સામાન્ય રીતે, ઉપલા ભાગમાં અલિંગકોષધારી ઇંદ્રિયો, અને નીચલા ભાગમાં સ્તરીભૂત ઉપપદ્યો હતાં. સ્કિનેા. કેટલાંઈકમાં બન્ને ભાગો ફેલીભૂત હતા અને તેઓ બન્નેમાં અલિંગકોષધારી ઇંદ્રિયો ઉત્પન્ન થતી હતી.

સ્કિનેાફિલ્સનું કુટુંબ બેતનું સંબંધી હતું એ વાતમાં કાંઈ જ શંકા નથી. ગાંઠાગાંઠાવાળાં થડ, અને ગુચ્છા-બંધ પાંદડાંઓ વિગેરે બાબતોમાં તે સામ્ય હતુંજ, પણ એ ઉપરાંત એ બન્ને વનસ્પતિસમૂહોના સભ્યોમાં અલિંગ-કોષાગારો અને તેમને ધારણ કરનારી ઇંદ્રિયોની રચના આબે-હુબ સમાન હતી. એ વાત લક્ષમાં રાખવાની છે, કે સ્કિનેા-ફિલ્સના કુટુંબમાં બધાં અલિંગકોષો એક જ જાતનાં હતાં, પણ કેટલીકવાર તેમના કદમાં અત્યંત વિવિધતા હતી, અને નિરૂપયોગી અલિંગકોષો પણ ત્યાં હાજર હતાં. એ ઉપરથી એવું અનુમાન થાય છે, કે તેમાં જે જાતનાં અલિંગકોષો ઉત્પન્ન કરવાનું વલણ શરૂ થયું હતું.

કદની બાબત સિવાય સ્કિનેાફિલ્સ અને બેતની વચ્ચે બીજા જે મહત્વના ભેદ છે. એક ભેદ તેમના થડની રચનાને લગતો, અને બીજો ભેદ એ અલિંગકોષધારી ઇંદ્રિયોના સ્થાનને લગતો છે.

રિફ્ફેનોફિલ્સમાં આઘ કાષ્ઠ નક્કર અને બહારથી અંદરની બાબુએ વધતું હતું; બેતમાં ગર ન હતો, અને આખું કાષ્ઠ અંદરથી બહારની બાબુ તરફ વધતું હતું. અંગારયુગના નીચલા અડકોમાંથી મળી આવેલી આઘ-બેત આ બંનેને પૂલની પેઠે સાંધે છે, કારણકે તેની બાજતમાં કેટલુંક કાષ્ઠ બહારથી અંદરની તરફ વધી ગરના સ્થાનની ઉપર કાંઈક અંશે તરાપ મારતું હતું.

રિફ્ફેનોફિલ્સમાં અલિંગકોષધારી ઇંદ્રિયો હમેશાં ખીજ-કણુદલનો ભાગ હતી; અને ઉપપર્ણો એજ ખીજકણુદલના સ્તરીભૂત ભાગો હતાં. ઘણી બેત વનસ્પતિઓમાં અલિંગકોષધારી ઇંદ્રિયો ઉપપર્ણોથી તદન સ્વતંત્ર હતી; તેમની બાજતમાં આપણે એમ સુખેથી કહી શકીશું, કે દરેક અલિંગકોષધારી ઇંદ્રિય (ઢાલના જેવું ભીંગડું) એક આખું ખીજકણુદલ હતી.

તોપણ, બેતમાં કેટલીકવાર વાહિની-રેસાઓની ગોડવણી કાંઈક વિશિષ્ટ હોવાથી એવું અનુમાન થાય છે, કે તેની જે ઉપજતોમાં ઉપપર્ણો હાજર હતાં તેમનામાં અલિંગકોષધારી ઇંદ્રિયો પ્રથમ તેમની સાથે, એટલે, તેમની નીચે જ આવેલા સુમખાનાં ઉપપર્ણોની સાથે સંબંધમાં હતી. તેથી તેમની બાજતમાં પ્રથમ રિફ્ફેનોફિલ્સના જેવી જ વ્યવસ્થા હતી. ખીજ બાબુએ, દરેક બાજતમાં આ અનુમાન સંભવતું નથી. હંસરાજ ઉદ્ધિલિજ્ઞેની બાજતમાં આપણે બેઠ ગયા, કે નૂપી હંસરાજ વિગેરે ઉપજતોમાં



ધર્મવિભાગ ઉત્પન્ન થયેલો છે, અને પાદડાનો માત્ર અમુક ભાગ જ અલિંગકોષાગારો ઉત્પન્ન કરે છે, અને શાહામૃગી હંસરાજ ( સ્ત્રુથિઓ પ્ટેરિસ જર્મેનિકા ) વિગેરે બીજી ડેટલીક હંસરાજમા એ કામ આપુ પાદડું કરે છે એટલે તેમની બાળતમા આખા પાદડાનું ઉપાત્ત થયેલું છે ઇકિવી સિટેડસ અને તેમના મિત્રોની વચ્ચે પણ એવો જ ભેદ હશે, તેમની બાળતમા પણ અલિંગકોષધારી ઇકિવી ડેટલીકવાર આપુ પાદડું અને ડેટલીકવાર પદાડાનો એક ભાગ હતી

સ્કિનોસિલ્ડસના પાદડાઓ ઘણી અશ્વપુરછીઓના એજ અવયવોથી વધારે વિકસિત હતા, અને તેઓ હંસરાજના જનનપણેનો ભાસ ઉત્પન્ન કરતા હતા સ્કિનોસિલ્ડસ અને બેત બન્નેની માથે જ બધ ધગવતી સ્ત્રુડો બોર્નિઆ નામની ઉપજાતના પાદડાઓ તો એથી પણ વધારે વિકસિત હતા કેટલાક શાખીઓની એવી માન્યતા છે, કે એ બન્ને સમૂહો આદ્ય હંસરાજ વનસ્પતિઓના વંશજો છે, અને અશ્વપુરછીઓની અનુગમાગ અને જનને દ્રિયો એ માન્યતાને પુષ્ટિ આપે છે પણ, જો તેમની વચ્ચે એવો વાન્તવિક મળધ હોય તો તે બહુજ પ્રાચીન હોવો જોઈએ, અને લેંથી એ વાત મળધે હાલમા તો આપણે માત્ર તર્ક પિતર્ક કરવાના છે ઉપર વર્ણવેલો અધો પુગવો માત્ર એટલું જ સાબીત કરે છે, કે સ્કિનોસિલ્ડસ અને ઇકિવીસિટેડસ બન્ને એકજ પૂર્વજમાધા ઉત્પન્ન થયેલી શાખાઓ છે, અને એ પૂર્વજ વનસ્પતિઓને મોળ અને મારી રીતે વિડેનલા પાદડાઓ હતા

આ પૂર્વજ વનરૂપતિઓનો ઇતિહાસ હજુ મુધી અપ્રસિદ્ધ છે. ત્યારે મત્સ્યસ્તરયુગના ખડકોનું બહુજ સારી રીતે સંશોધન થશે, ત્યારે તેમના વિષે આપણને કાંઈક માહિતી મળશે. જે સ્યુડોબોર્નિઆની અંતર્ધાટનાનું આપણને બરાબર જ્ઞાન થાય તો આપણા પ્રત્યુત્પન્ન પ્રશ્નનો ખુલાસો વધારે સરળ થાય, કારણ કે તે ઘણે બાજે સિફ્નોફિદસ અને ખેત ઉદ્દલિન્જનેને પરસ્પર જોડનાર સંબંધી હોવાનું જણાય છે. તોપણ, મત્સ્યસ્તરયુગના ઉપલા ખડકોમાં સિફ્નોફિદસ કુટુંબની ઉપજતો નક્કી હાજર હતી એવું સાબીત થયેલું છે, એટલે તેમના પ્રાચીન પૂર્વજની શોધ માટે આપણે એ યુગથી પણ વધારે જૂના યુગના ખડકોનું સંશોધન કરવું ખાસ જરૂરનું છે.

આ પ્રશ્ન બહુજ મહત્વનો છે, કારણ કે સિફ્નોફિદસનાં પાંદડાંઓ હંસરાજ વનરૂપતિઓને મળતાં આવે છે, અને એ ઉદ્દલિન્જનેની અંતર્ધાટના સીતાહાર વૃક્ષોની કાંઈક વધારે સાદી રચનાને સમાન છે. એમ મંલવે છે, કે આ સ્થળે આપણે જે બહુજ પ્રાચીન કોમ સંબંધે ચર્ચા કરીએ છીએ, તેમાં વિવિધ વાહિની-મય ઉદ્દલિન્જનેનાં લક્ષણો કેટલેક અંગે એકઠાં હાજર હતાં, અથવા, તેઓ હજુ જૂદાં પડ્યાં ન હતાં. જે એ વાત સત્ય હોય, તો સિફ્નોફિદસ, મધ્યસ્તરયુગના પૂર્વાર્ધમાં, વિકાસની ઉચ્ચતમ પરાકાષ્ઠાએ પહોંચેલા, આદ્ય (પણ રચનામાં સાદી નહિં એવી) અલિંગકોષધારી ઉદ્દલિન્જનેના એક મોટા સમૂહની છેલ્લી વંશજો હતી.

મત્સ્યસ્તરયુગની ઉદ્ભિન્નજ્ઞસૃષ્ટિએ ક્યારનોયે વધારે ઉંચી કેાટિનો વિકાસ પ્રાપ્ત કર્યો હતો. તે સમયે, વધારે ઉંચી કેાટિના નીચલાં ગુપ્ત કુટુંબો પૃથ્વી ઉપર સારી રીતે ઉછરતાં હતાં:

હૃદાકૃતિ,	સખીજહંસા,
હંસરાજ,	સીતાહાર,
અશ્વપુરંછી,	સ્કિનોફિલ્સ,

સખીજહંસા અને હંસરાજની વચ્ચે સંબંધ ખતાવનારો એટલો બધો સખળ પુરાવો છે, કે તે બન્ને વર્ગો નક્કી એક જ પ્રાચીન પૂર્વજમાંથી ઉતરી આવેલા હશે એમ લાગે છે. હૃદાકૃતિ અને સખીજહંસાની વચ્ચે પણ એટલો બધો સમાનતા છે, કે તેઓ પણ એક જ પૂર્વજની વંશજો હોવાનું જણાય છે; પણ હૃદાકૃતિ ઉદ્ભિન્નજ્ઞેનો હંસરાજની સાથેનો સંબંધ વધારે દૂરનો હતો. ખીજધાગે ઉદ્ભિન્નજ્ઞેના ઇતિહાસનું આવું વૃત્તાંત છે.

અશ્વપુરંછી અને સ્કિનોફિલ્સનાં લક્ષણો સ્પષ્ટ સાખીત કરે છે, કે તેઓ એક જ પ્રાચીન પૂર્વજમાંથી ઉત્પન્ન થઇ છે.

એથી વિશેષ અનુમાન કરવું સહીસલામત નથી. હવે આપણે વાહિનીમય વનસ્પતિઓની ત્રણ મહાન કેામો સંબંધે વિચાર કરવાનો છે: હંસરાજ, સીતાહાર અને અશ્વપુરંછી અને સ્કિનોફિલ્સનું મંચુક્ત કુટુંબ.

આપણે પાછળ જોઈ ગયા, કે સીનાહારનો જીવનઈતિહાસ અને તેનો વંશવેલો ઠેઠ સુધી તદ્દન એકલવાયો છે, તેમના ઘરની રચના સિદ્ધનોદ્ધિસનાં ઘરની રચનાને સહેજ મળતી આવે છે, પણ એ સામ્ય એટલું બધું મહત્વનું નથી કે જેથી તેમને બંનેને આપણે સંબંધીઓ ગણી શકીએ.

પાછલા પ્રકરણમાં આપણે જોઈ ગયા, કે સિદ્ધનોદ્ધિસ એક અત્યંત પ્રાચીન વનસ્પતિકુટુંબનું છેલ્લું વંશજ છે, અને અશ્વપુરછી તેમ જ વધારે ઉંચી કોટિની પ્રચલ્નબીજની બીજ કોમો પણ તેજ અત્યંત પ્રાચીન કુટુંબની વંશજો છે. આ બધા વનસ્પતિવર્ગોની વચ્ચે એટલું બધું સામ્ય છે, કે તેઓ બધા પ્રથમ એકજ પ્રાચીન પૂર્વજમાંથી ઉત્પન્ન થયા એમ માનવા આપણે તૈયાર છીએ. તોપણ, આ કેવળ કલ્પના છે. જ્યારે આપણે મત્સ્યસ્તરયુગમાં પ્રવેશ કરીએ છીએ ત્યારે આપણી વિચાર અને અવલોકન કરવાની શક્તિઓ કુંઠિત બની જાય છે, કારણ કે તેથી વધારે પ્રાચીન કાળની ઉત્ક્રાંતિ (એટલે, ઉદ્ભવિજ્જસ્ટિના આ આખા ઇતિહાસનો મોટો ભાગ) એ સ્થળે ગુપ્ત બને છે. તોપણ, હકીકતને અભાવે વિદ્વાન્ શાસ્ત્રીઓ હમેશાં કલ્પનાનો તુરત સ્વીકાર કરે છે, અને વધારે ઉંચીકોટિની પ્રચલ્નબીજઓની ઉત્પત્તિનાં મંબંધે તેમણે ઘણો ઉહાપોહ કર્યો છે. આજ સ્થળે હવે આપણે કલ્પનાના પ્રદેશમાં દાખલ થઈએ છીએ. આપણે ૪ થા પ્રકરણમાં જોઈ ગયા, કે બીજધારી વનસ્પતિઓની ઉત્પત્તિને લગતો ઘણો સારો પુરાવો આપણને પ્રચલ્નબીજઓમાંથી પ્રાપ્ત થાય છે.

વધારે ઉંચી કોટિની અલિંગકોષધારી ઉદ્દલિન્ગજ્ઞેની ઉત્ક્રાંતિને લગતો પ્રશ્ન મુખ્યત્વે તેમના જીવનક્રમમાં હંમેશાં ચતી પેઢિઓની અવાર નવાર પરંપરાને લગતો છે, કારણ કે તેમના વિકાસમાં એ દૃશ્ય બહુજ આશ્ચર્યકારક છે. લીલ અને શદ્કૃશૈલના ( લિવર્વટર્સ ) વર્ગોમાં લિંગી અને અલિંગી પેઢિઓની એવીજ અવાર નવાર પરંપરા હોય છે, પણ આ બાબતમાં એ બે પેઢિઓના ધર્મો પરસ્પરથી તદ્દન ભિન્ન છે. હંસરાજ અને તેના મિત્રોમાં અલિંગી પેઢિ બધું પુષ્ટિનું કામ કરે છે, અને આપણે તેને જ સામાન્ય રીતે ‘વનસ્પતિ’ કહીએ છીએ; અનુસમાંગ નામની તેની લિંગી પેઢિ ઓછી મહત્વની છે, અને તે માત્ર લિંગકોષોને ઉત્પન્ન કરે છે. બીજી બાજુએ, લીલ વિગેરે ઉદ્દલિન્ગજ્ઞેમાં, જેને આપણે ‘વનસ્પતિ’ કહીએ છીએ તે પેઢિ પુષ્ટિનું કામ કરે છે, અને તેજ લિંગી પેઢિ છે; અને તેની અલિંગી પેઢિ તેનું ‘ફળ’ છે, અને તે ફેવળ અલિંગકોષો ઉત્પન્ન કરે છે. એ રીતે, લીલ-વનસ્પતિ હંસરાજની અનુસમાંગને મળતી આવે છે, અને લીલનું ફળ હંસરાજ વનસ્પતિનું કામ કરે છે.

લીલ અને શદ્કૃશૈલ વનસ્પતિઓ સ્ફુચિની વર્ગની ( પ્રાયોફાઇટસ ) છે, અને તેઓ હંસરાજ અને તેના મિત્રોથી વધારે સાદી છે. દાખલા તરિકે, લીલને પણ કેટલીક લીલને વાહિની-પેશિઓ તંત્રનું કામ કરે છે. મુખ્યત્વે, શદ્કૃશૈલ વનસ્પતિઓ છે, અને તેમને હંસરાજ

મરખાવી શકાય છે. જ્યારે, મંથન જતાવનારા બે વનસ્પતિ-સમૂહો પૈકી એક બીજાથી નકકી વધારે માદો હોય છે, ત્યારે મામાન્ય રીતે આપણે એવું જ અનુમાન કરવાને લલચાઈએ છીએ, કે વધારે માદો વનસ્પતિસમૂહ વધારે કિલ્બ વનસ્પતિ સમૂહનો પૂર્વજ છે. ઘણા ઉદ્ભિજ્જવેતાઓ આવા અનુમાન કરતા હશે: હંસરાજ વર્ગની પૂર્વજે સ્ફાયિની ઉદ્ભિજ્જને હોવી જોઈએ, અથવા બલ્કે તેમનો જીવનક્રમ સ્ફાયિની ઉદ્ભિજ્જનેને અવશ્ય મમાન છે. આ કલ્પના કબૂલ થાય તો તેનો એવો અર્થ થયો કે હંસરાજ વનસ્પતિથી લીલનું ક્ષણ વધારે પ્રાચીન અલિંગી પેઢિ છે, અને સ્ફાયિની ઉદ્ભિજ્જના એ ક્ષણનો વિકાસ થઈ પ્રચ્છન્નખીજની વાહિનીમય અને હંચી શરીર-વ્યવસ્થાવાળી વનસ્પતિ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થઈ તે જતાવવાને માટે શાન્તીઓએ ઉત્તમ પ્રયાસો કર્યા છે. આ કલ્પનાએ વિજ્ઞાનમાં બહુ જ અગત્યનો ભાગ લજવ્યો છે, અને તેને આધારે અનેક અત્યંત ક્ષીમતી સંશોધનના પ્રયાનો થયા છે. તોપણ, ઉત્ક્રાંતિના યથાર્થ ક્રમની ઉપર કાંઈ જ પ્રકાશ પડ્યો હોય એમ લાગતું નથી.

જીવશેષ રૂપી ઉલ્લેખ આ કલ્પનાને કાંઈ જ ટેકો આપતો નથી, જૂનામાં જૂની વાહિનીમય પ્રચ્છન્નખીજમાં સ્ફાયિની વર્ગના ક્ષણ કે અલિંગકોષાગારના જેવી કોઈ પણ વસ્તુ ન હતી (સ્ફાયિની ઉદ્ભિજ્જનેમાં અંડકોષમાંથી અલિંગકોષયુક્ત જે ક્ષણ ઉત્પન્ન થાય છે તેને માટે પારિભાષિક શબ્દ ‘અલિંગકોષાગાર’ છે) આ અલિંગકોષાગારથી

ઉત્પત્તિના સંબંધમાં બહુ જ દૂર, મોટાં પાંદડાંઓવાળી હંમરાજ વનસ્પતિઓ એ પ્રાચીન જીવયુગમાંની ઉદ્દલિન્ગ-સૃષ્ટિમાં હાલના કરતાં ખરેખર વધારે પ્રમાણમાં ઉગતી હતી. નાનાં પાંદડાંઓવાળી સીતાહાર વનસ્પતિઓ પણ એ સમયે હાજર હતી; તેમનો મોટો ભાગ વૃક્ષો હતાં, અને તેમની શરીર-રચના તેમના હાલના વંશજોના જેટલી જ ઉંચી કોટિની હતી.

વધારેમાં, સ્ફાયિની ઉદ્દલિન્ગજો વધારે પ્રાચીન હોવાનો પણ પુરાવો નથી. પ્રાચીનજીવયુગનાં માત્ર એક કે બે શંકા-શીલ જીવશેષો છે, અને તેઓ ઘણે ભાગે લીલ કે શલ્કશૈલનાં અવશેષો હશે એમ લાગે છે; પણ આપણે પાછળ જોઈ ગયા, કે જૂનામાં જૂના ભૂ-નિવાસી જીવશેષોમાં વાહિનીમય પ્રચ-ન્નખીન્નનાં પુષ્કળ અવશેષો હાજર છે.

નિયેધક પુરાવો કદાપિ સંપૂર્ણ કહેવાય જ નહિં; અને એ વાત તદ્દન સ્પષ્ટ છે, કે સ્ફાયિની ઉદ્દલિન્ગજોની આદ્યતા અને પ્રાચીનતા કેવળ કલ્પનાત્મક છે, અને તેને પ્રાચીન ઉદ્દલિન્ગજસૃષ્ટિનાં જીવશેષો કાંઈજ પુષ્ટિ આપતાં નથી.

સજીવ કે જીવશેષભૂત ઉદ્દલિન્ગજોમાં એકકે એવી વનસ્પતિ નથી, કે જેની શરીર-રચના વાહિનીપ્રચન્નખીન્ન અને સ્ફાયિનીનું કૃણ ઉભયની સાથે સંબંધ બતાવી મધ્યસ્થ દશા અનુભવતી હોય. એ બે વસ્તુઓની રચના અને વિકાસની ઉત્તમ, સરખામણી કરવામાં આવી છે, અને તોપણ તેઓ

પરસ્પર ભિન્ન હોવાનું સાબીત થયું છે; પ્રથમનીજ પેઠે એ વનસ્પતિતે વનસ્પતિ, અને એ ફળ તે ફળજ રહ્યાં છે.

ત્યારે, જો એક અલિંગકોષાગારમાંથી, એટલે ફળમાંથી વધારે ઉંચી જાતની પ્રચન્નબીજાઓની અલિંગી વનસ્પતિ ઉત્પન્ન થઈ એ કદ્દપનાને પુરાવાની કાંઈપણ પુષ્ટિ ન હોય, તો બીજી કઈ કદ્દપનાનો સ્વીકાર કરવો? આ વાત સ્પષ્ટ છે: પૌષ્ટિક વનસ્પતિ હંમેશાં પૌષ્ટિક વનસ્પતિ જ રહેલી છે—થડ અને પાંદડાંવાળી હંસરાજ એવી દરિઆઈ વનસ્પતિને મળતી આવે છે, કે જેમાં થડ અને પાંદડું એવો કાર્ય—વિભાગ હજી ઉત્પન્ન થયો નથી; આવી આખી દરિઆઈ વનસ્પતિને સ્થાણુ (થેલસ) કહે છે. આ મત પ્રમાણે, હંસરાજનો હાલનો જીવન—ક્રમ, મુખ્યત્વે, લિંગી અવયવોવાળી વ્યક્તિ અને અલિંગકોષધારી વ્યક્તિ એ બેની નિયમિત અવારનવાર પરંપરાનો બનેલો છે; શરૂઆતમાં આ બન્ને વ્યક્તિઓ સમાન હશે, અને તેઓ પૈકી એક વ્યક્તિ બિવિધ્યમાં વધારે વિકાસ-શીલ બની હશે એમ લાગે છે. દરિઆઈ વનસ્પતિઓમાં, આ વિચારને પુષ્ટિ આપનારાં ઘણાં દષ્ટાંતો છે. એટલિટનના દિનારા ઉપર ડિક્ટિટઓટા નામની એક બૂખરી શેવાલ પુષ્કળ ઉગે છે. તેનું અગ્ર ફાટી બે ફાંટાઓ ઉત્પન્ન થયેલા હોય છે, અને એ સ્થાણુના શરીરનો આકાર એક પટ્ટીના જેવો છે. આ વનસ્પતિની બાબતમાં લિંગી અવયવો અને અલિંગકોષો હંમેશાં જુદી જુદી વ્યક્તિઓની ઉપર ઉગે છે. લિંગી અને અલિંગી વ્યક્તિઓ નિયમિતપણે અવારનવાર ઉત્પન્ન થાય



છે ફલીભૂત થયેયુ અડ-ડોપ વૃદ્ધિ ગત થઈ અલિ ગકોપધારી વનરૂપિતિ ઉત્પન્ન કરે છે, અને જ્યારે આ બીજી વ્યક્તિના અલિ ગકોપોનુ અકુચીલવન થાય છે ત્યારે પુન લિંગી વનરૂપિતિનો જન્મ થાય છે, એમ નિયમિતપણે થયાજ નાય છે આ અવારનવાર વ્યવસ્થા હુ સરાજના જેટલીજ નિયમિત છે, પણ લિંગી અને અલિંગી વ્યક્તિઓ બરાબર પરસ્પર સમાન છે બરેબર તેમનુ સામ્ય એવુ જ હોવુ જ જોઈએ, કાગણ કે તેઓ બન્ને સમુદ્રમા એકજ નાતની પરિસ્થિતિમા પોતાનુ જીવન ગાળે છે

હુ સગજની બાબતમા એ પરિસ્થિતિ ડેવળ લિન્ન છે હુ સરાજમા ફલનની સિદ્ધિને માટે પાણીની ખાસ જરૂર છે, અને તેથી તેની અનુસમાગને અર્ધ-જળચરનુ જીવન ગાળવાનુ છે અલિંગી પેઢિના અલિ ગકોપો હુવામા વિખેરાઈ ગયા, એટલે તેનુ કાર્ય પૂર્ણ થતુ હોવાથી તે ડેવળ ભૂ-વામ્બી જીવન ગાળે છે, અને પાણીમા ગહેવાની તેને કાઠ જરૂર. નથી ભૂ-નિવામ્બી વનરૂપિતિની પેઠે, વાહિની-ત્ર યાત્રિક બળ આપનારી પેશિને અને એવી બીજી યોગ્ય રચનાઓને ઉત્પન્ન કરી તેણે પોતાની શરીર-રચનાને ઉચી ડોટિની બનાવી છે

જ્યારે એ અલિંગ પેઢિ ઉત્કાંત થઈ ત્યાર આ અનુસમાગ ઘણે ભાગે અવનતિ પામી, કારણ કે ભૂ-નિવામ્બી વનરૂપિતિને પોતાની આ કલાને વધારે બગવાન અને યોગ્ય બનાવવાની હતી, અને તેથી તેણે જલવામ્બી અનુસમાગની બાબતમા કચકસા કરી

ત્યારે આ માન્યતાને આધારે લિંગી અનુસમાંગ અને અલિંગી વનસ્પતિ બન્ને સ્થાણુમાંથીજ ઉત્પન્ન થઈ, અને તેઓ બન્ને એક સમયે પરસ્પર સંપૂર્ણ રીતે સમાન હશે. એક કલાની ઉત્ક્રાંતિ થઈ તે વધારે ક્લિષ્ટ રચનાવાળી બની, અને બીજી કલાની અવનતિ થઈ તે વધારે સાદી બની.

સ્થાણુની શાખાઓમાં ધર્મવિભાગ ઉત્પન્ન થવાથી થઈ અને પાંદડાંઓ ઉત્પન્ન થયાં એ માન્યતા મુખસિદ્ધ છે. સ્થાણુ અને સપર્ણ થઈ એ બન્નેની વચલાં રૂપાંતરશીલ સ્વરૂપો શલ્કશીલ વર્ગમાં ઘણાં છે, અને વધારે ઉંચી કોટિની કેટલીક દરિયાઈ વનસ્પતિઓમાં પણ તેમનાં પુષ્કળ દ્રષ્ટાંતો છે. એ વાત સત્ય છે, કે આ વાતો કેવળ સમાનતા બતાવનારી છે, પણ તેઓ અલિંગકોષ-વાદના કરતાં સ્થાણુ-વાદને વધારે સારી પુષ્ટિ આપે છે. સ્થાણુ અને સપર્ણ થઈની વચ્ચે મધ્યસ્થ દશા બતાવનારી ઘણી કલાઓ છે, પણ અલિંગકોષાગાર અને સપર્ણ થઈની વચ્ચેની વચલી દશા બતાવનાર એકેકે સ્વરૂપ હજી હાથ આવ્યું નથી.

સ્થાણુનો વાદ જીવશેષ રૂપી લેખની સાથે કેટલો બધો બંધ બેસતો આવે છે ? એ લેખ સ્થાણુવાદને અનુસરે છે, પણ તેને તે સંપૂર્ણ ટેકો આપતો નથી. કેટલીક પ્રાચીન હંસરાજમાં, થઈ અને પાંદડાંની રચનામાં કેટલુંક સામ્ય છે; તેમની અંતર્ઘટનાના સાધનથી પણ પ્રસ્તુત જીવશેષ થઈતું છે કે પાંદડાંતું છે એ કહેવું મુશ્કેલ છે. તોપણ, આવી આકસ્મિક સમાનતા એ વનસ્પતિઓ અત્યંત પ્રાચીન હતી, અને તેમનાં

અવયવોમાં હજી સંપૂર્ણ ધર્મ વિભાગ ઉત્પન્ન થયો ન હતો એમ સાબીત કરવા પૂરતી નથી. થડ અને પાંદડું બન્નેની અવનતિ થવાથી, કે ફલીભૂત જનનપણોમાં કાંઈક ખાસ રૂપાંતર થવાથી થડ અને પાંદડાંની વચ્ચે એ સામ્ય ઉત્પન્ન થયું હશે.

પ્રાચીન જીવયુગની આદ્ય હંસરાજમાં અને સ્થુડોબો-નિઆમાં કેટલાંક પાંદડાંઓના અથો ચીપીઆની પેઠે ફંટાયેલાં હતાં, અને તે ઉપરથી તેઓ સ્થાણુ હશે એમ અનુમાન થાય છે; સામાન્ય રીતે, અત્યંત જૂના સમયમાં મોટાં સંયુક્ત જનનપણો મોટી સંખ્યામાં હાજર હતાં એ વાત સ્થાણુ-વાદને પુષ્ટિ આપે છે, કારણ કે બહુજ વિભાજન થયેલી સ્થાણુની કેટલીક શાખાઓ ભવિષ્યમાં સંયુક્ત પાંદડાંઓ બની હોય તો તે કેવળ સ્વાભાવિક છે; હાલની શસ્કગૈલમાં આબેહુબ એવું જ દૃશ્ય હાજર છે, પણ એ દૃશ્ય અલગત તેની અલિંગી પેઢિમાં નહીં પણ લિંગી પેઢિમાં આપણી નજરે આવે છે. જીવશેષ રૂપી લેખ આ બન્ને વાદ પૈકી એકેકેને સંપૂર્ણ રીતે સખળ ટેકો આપતો નથી, તોપણ સ્થાણુમાંથી સપણું થડ ઉત્પન્ન થયું એ વાતને એ લેખ વધારે પુષ્ટિ આપે છે; પણ લીલના ફળમાંથી કે કોઈપણ ભતના અલિંગકોષાગારમાંથી અમુક વનસ્પતિ ઉત્પન્ન થયેલી હોવાનું એકેકે દૃષ્ટાંત પ્રાચીનજીવયુગની ઉદ્ભિન્નજ્ઞસૃષ્ટિમાંથી હજી આપણને પ્રાપ્ત થયું નથી.

સ્ફાયિની ઉદ્ભિન્નજ્ઞેમાંથી કે તેના જેવી જ બીજી કોઈ વનસ્પતિઓમાંથી વધારે ઉંચી કોટિની પ્રચન્નબીજઓની ઉત્ક્રાંતિ, થઈ એમ સાબીત કરનાર એકે જીવશેષ કે બીજું

કાંઈ સાધન આજે હાજર નથી એમ કહેવું વધારે સહીસલામત અને વ્યાજબી છે. વધારે સંભવિત વાત એ છે, કે તેઓ શેવાલની જાતની કોઈ વનસ્પતિઓની પ્રત્યક્ષ વંશજો છે. આ પણ કેવળ કલ્પના છે, અને તેનો પાયો તદ્દન દોઢજો છે, પણ, પાછલાં પ્રકરણોમા, વનસ્પતિઓના વિવિધ વર્ગોની ઉત્ક્રાંતિના સંબંધે આપણે જે સિદ્ધાંતો ઉપર આગ્રહ્ય હતા, તેઓ પૂરવાર થયા કે ન થયા, તોપણ તેમની આધારભૂમિ યથાર્થ ઐતિહાસિક પુરાવો હતો.

લીલ અને શલ્કગૈલની ઉત્ક્રાંતિના પ્રશ્નનો આપણા પ્રસ્તુત વિષયમાં મમાવેશ થતો નથી. એ સંબંધે માહિતી મેળવવા હાલમાં આપણી પામે કાંઈજ સાધન નથી. રક્ષાચિની વનસ્પતિઓ વધારે ઉંચી કોટિની-ઉદ્ભિજ્જોની ઉત્ક્રાંતિને મમજવામાં આપણને કાંઈજ મદદ કરતી નથી. તેમનું પોતાનુંજ સ્વરૂપ બહુ અગમ્ય છે. હવે એ વાત સ્પષ્ટ છે, કે શલ્કગૈલનાં વધારે માદાં સ્વરૂપો 'વધારે', કિલ્બટ રચનાવાળી ઉદ્ભિજ્જોનાં અવનત થયેલાં વંશજો છે, અને એમ સંભવે છે, કે રક્ષાચિની વનસ્પતિનો-આખો વર્ગ કોઈ વધારે ઉંચો વિકાસ પામેલા વનસ્પતિ-સમૂહનું અવનત થયેલું સ્વરૂપ છે; એ મહાન પૂર્વજ વર્ગ વાહિનીમય પ્રચ્છન્ન બીજાઓની સાથે કાંઈ સંબંધ ધરાવતો હતો, અને એ સિવાય તે વર્ગના વિષે આપણને બીજી કાંઈ વધારે માહિતી નથી. ઘણી લીલના અને થોડી શલ્કગૈલના ફળની ઉપર, વધારે ઉંચી કોટિની વનસ્પતિઓની પેઠે, નુસનારૂપ

તુંડકો હાજર હતાં, અને તેથી તેઓ વધારે વિકાસ પામેલા કેાઈ વનસ્પતિ-સમૂહમાંથી ઉત્પન્ન થયેલી હશે એમ લાગે છે. તોપણ, ભૂસ્તરવિદ્યામાંથી એ સંબંધે કાંઈ પુરાવો આપણને મળી આવતો ન હોવાથી, સ્કાયિની વનસ્પતિઓની ઉત્પત્તિનો પ્રશ્ન લગલગ હમેશાં નિરૂત્તર રહેશે.

ઉત્કાંતિની ખાસ રેખાઓનો વિચાર હવે આપણે બાબુ ઉપર મૂકીએ, અને આપણી પાસે રજુ થયેલી હકીકતમાંથી, એક બે મુદ્દાની વાતો ખેંચી કાઢી તેમનું સંક્ષિપ્ત સ્વરૂપ આપણે ધ્યાનમાં લઈએ.

આપણી તપાસનું પ્રથમ અને બહુજ અગત્યનું પરિણામ ઉંચી કોટિની વનસ્પતિઓની અત્યંત પ્રાચીનતા સાબીત કરવાનું છે. મત્સ્યસ્તરયુગની જે વનસ્પતિઓનું સાદું જતન થયેલું છે, તેમની રચના કેાઈ ઉદ્દભિજ્ઞવેત્તા નિષ્પક્ષપાતપણે તપાસે તો ઘણેલાગે તેને એમ નહિં લાગે કે હાલની વનસ્પતિઓથી તેઓ વધારે આદી રચના વાળી હતી. એ અત્યંત જૂની વનસ્પતિઓ તેને ઘણી બાબતોમાં લિન્ન લાગશે, પણ તેમની સામાન્ય શરીર-વ્યવસ્થા તો તેને લગલગ હાલની ઉદ્દભિજ્ઞોના જેવીજ જણાશે. મત્સ્યસ્તરયુગથી તે આજ મુધી વનસ્પતિઓના ‘શરીરની સામાન્ય વ્યવસ્થા’માં ઘણા ફેરફાર થયેલા છે; તોપણ, એ સમયમાં તે ‘બહુજ ઉત્કાંત’ થયેલી જણાતી નથી. લેખક એમ કહેવા નથી ઇચ્છતો કે તેમાં કાંઈજ વિકાસ થયો નથી; કારણ કે સુખુખ વનસ્પતિઓ જીવડાંઓના જીવનને યોગ્ય બની

અને હવનની વધારે કિલ્લટ બનતી પરિસ્થિતિને પણ તેઓ ખીજી ઘણી રીતે અનુકૂલ થઈ. તોપણ, એટલું ખાસ ધ્યાનમાં રાખવાનું છે, કે બહુ જ પ્રાચીનહવયુગની વનસ્પતિઓમાં એવાં ખાસ અનુવિધાનો થયેલાં હોય એમ જણાતું નથી.

વનસ્પતિઓના એ ભૂસ્તરવિધાના ઇતિહાસમાં બહુજ આશ્ચર્યકારક વાત એ છે, કે તેના લાંબા લાંબા યુગોમાં આખી પૃથ્વી ઉપર ઉદ્ભલિન્નસૃષ્ટિનું સ્વરૂપ એકરૂપ હતું. અધ્યાપક સીવર્ડ કહે છે, કે “યોર્કશાયરની વિવૃતળીજસ્તરયુગની વનસ્પતિઓને પૃથ્વીના અન્ય ભાગોની વનસ્પતિઓની સાથે સરખાવતાં એમ જણાય છે, કે એ જુદા જુદા ભાગોમાં અને એટલિટનમાં એકજ ભાતની વનસ્પતિઓ એ યુગના ખડકોમાં દટાઈ ગયેલી છે: બોર્નહોમ, પોલેન્ડ, તુર્કસ્તાન, સાઈબિરીઆ, કોરિઆ, જાપાન, ક્રાન્સ, જોસેફલેન્ડ, સ્પીટબર્ગન, ગ્રીનલેન્ડ, અમેરિકા, હિંદુસ્તાન અને ઑસ્ટ્રેલિઆ આ સર્વે સ્થળોએ એકજ ભાતની વનસ્પતિઓ એ યુગમાં વસતી હતી.

વધારે પ્રાચીન યુગની વનસ્પતિઓના સંબંધે પણ એમજ બન્યું છે, તોપણ આ યુગના અંતમાં ઉદ્ભલિન્નસૃષ્ટિમાં વધારે વિવિધતા હતી; બટકે, ઉત્તર અને દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં તે લિન્ન લિન્ન ઉદ્ભલિન્નને ઉગતી હતી.

એ યુગોમાં આખી પૃથ્વી ઉપર એકજ ભાતની વનસ્પતિઓ ઉગતી હતી; તેથી એમ જણાય છે, કે તે સમયે આખી પૃથ્વી ઉપર લગભગ એકજ ભાતની આબોહવા હતી. તોપણ, આ દશ્યતું વાસ્તવિક કારણ એ છે, કે એ યુગની વનસ્પતિઓ-

માંજ પોતાની પરિસ્થિતિને યોગ્ય બનવાની તીવ્ર શક્તિ હતી. હાલમાં પણ કેટલીક એવી વનસ્પતિઓ છે, કે જેઓ ગમે તેવી આબોહવામાં આરી રીતે ઉછરી શકે છે, અને તેથી તેઓ આખી પૃથ્વી ઉપર પ્રસરેલી છે. વિવિધ હંમરાઓ એ વાતનું સરસ દષ્ટાંત છે; સામાન્ય સુખાલખ હંમરાજ બન્ને ગોળાર્ધમાં બધા ગરમ અને બધા સમશીતોષ્ણ મુલકોમાં સારી રીતે ઉછરે છે. પિશાની-હંમરાજ ( પ્લેડર-ફર્ન, સીસ્ટોપ્ટેરિસ ફ્રેજિલિસ ) પણ ઉત્તરધ્રુવના પ્રદેશોથી તે ન્યુઝીલેન્ડ અને

આ દૃષ્ટિએ વિચાર કરતાં જણાય છે, કે સજીવ વસ્તુઓ બહુ જ લાંબા સમય સુધી સ્થિર રૂપે રહેતી હતી; એટલે, સમયમાં પૃથ્વીની પરિસ્થિતિ અવિકારી રહી, અને પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિઓ તેને એટલી બધી યોગ્ય બનેલી હતી, કે તેમના શરીરમાં નવા મોટા વિકાસે ઉત્પન્ન થવાની જરૂર ન હતી. આવી પરિસ્થિતિમાં નૈઋત્તિક સંવરણતું દૃશ્ય, કોઈ નવી ઉત્પન્ન થતી સજીવ વસ્તુની તરફ પક્ષપાત કયાં મિવાય, તે સમયનાં અનુવિધાનના ધોરણને કેવળ સાચવી રાખતું હતું. હાલની પૃથ્વીમાં આવી સ્થિતિનો યુગ આવે છે. હિમયુગ કે પૂર્વહિમ યુગથી યુરોપની વનસ્પતિઓના સ્વરૂપમાં કાંઈજ મહત્વનો વિકાર થયો નથી. વનસ્પતિઓની ઉપજાતો એક સ્થળ છોડી બીજા સ્થળે જઈ વસેલી છે, પણ તેમના પોતાના સ્વરૂપમાં કાંઈજ ફેરફાર થયેલો જણાતો નથી.

ભૂસ્તરવિધાના લેખ ઉપરથી જણાય છે, કે સજીવ વસ્તુના ભૂતકાલીન ઇતિહાસમાં સ્થિરતાના અને ત્વરિત રૂપાંતરના સમયો અવાર નવાર પસાર થયેલા છે. એ રીતે, મધ્ય-જીવયુગના આખા મધ્યકાળમાં, એટલે, ત્રિગુણિત યુગના ઉત્તરાર્ધથી તે ખટિકા યુગના આરંભ સુધી પૃથ્વી ઉપરની ઉદ્ભિન્નસૃષ્ટિમાં કાંઈજ મહત્વનો ફેરફાર થયો ન હતો; ત્યાર પછી આવૃતબીજા વનસ્પતિઓ ઉત્પન્ન થઈ, અને તરતજ ઉદ્ભિન્નસૃષ્ટિમાં અપૂર્ણ રૂપાંતર થયું. અંગારયુગના ઉત્તરાર્ધમાં વૃદ્ધોરગયુગના પાછલા ભાગના કરતાં ઓછાં રૂપાંતરે થયાં હતાં.



એ વાત સ્પષ્ટ છે, કે જ્યારે કોઈ ઉપવ્રજ લાંબા સમય સુધી ને લગભગ સ્થિર રૂપે રહી ત્યારે તે એ યુગની પરિસ્થિતિને સંપૂર્ણ રીતે યોગ્ય બનેલી હોવી જોઈએ; નહિંતો, નવા ઉત્પન્ન થયેલા બેદોદ્ભેદો એટલે રૂપાંતરે હરિકાઈમાં જીતે, અને તે ઉપજાતનું રૂપાતર થઈ જાય. તેથી આપણે એવું અનુમાન કરી શકીશું. કે એવા બધા યુગોમાં તે સમયની પરિસ્થિતિમાં જીવવા માટે તે કાળની વનસ્પતિઓ સંપૂર્ણ રીતે યોગ્ય હતી. જો ભવિષ્યના યુગની વનસ્પતિઓ તેમની પૂર્વજોથી આપણને વધારે સંપૂર્ણ જણાય તો તેનું કારણ એ છે, કે જે પરિસ્થિતિને તેઓ યોગ્ય બનેલી છે, તે પરિસ્થિતિ વધારે ગુચવાડો ભરેલી અને આપણને વધારે પરિચિત છે. અત્યંત ભૂતકાળની વનસ્પતિઓ પણ તેમની પરિસ્થિતિને યોગ્ય બનેલી જ હતી, પણ એ પરિસ્થિતિ હાલની પરિસ્થિતિથી ભિન્ન હતી. કેટલાક સંયોગો હશેજો અવિકારી રહેલા છે, અને તેમની ભાષણમાં પ્રાચીનજીવયુગની અને હાલની ઉદ્ભવિત્તે એકજ જાતની શરીર-રચના પ્રગટ કરે છે.

હવયુગની બીજી ઘણી વનસ્પતિઓના થડની બહારની મધ્ય-  
ત્વચામાં રેસાઓના સમૂહો છે, અને તેઓ જોડાઈ જઈ જાળના  
જેવી રચના ઉત્પન્ન કરે છે. એ જાળનાં બાકાંઓમાં વધારે  
નરમ કોષીય પેશિ ભરેલી હોય છે. નળાકાર થડની બહારની  
બાજુએ, એ રીતે બહુજ ઉત્તમ ટેકો મૂકેલો હોય છે, અને  
શિષ્યશાસ્ત્રીઓને જો એવું જ બળવાન કૃત્રિમ થડ બનાવવું  
હોય તો તેમને પણ એજ જગ્યાએ ટેકો મૂકવો પડે. જ્યાંમુધી  
થડની અંદર કાષ્ઠ અને વડકકની જોડાઈ બહુ વધી નહિં ત્યા-  
મુધી એ યોજના આરી રીતે નથી. તોપણ, કેટલીક મિનિલે-  
રિઆ અને શસ્કવૃક્ષો પુષ્કળ જોડાં થવાથી તેમની બહારની  
છાલ વિગેરે ફાટી ગયું; તેથી આ બાબતમાં જેમ જેમ વૃક્ષ  
ઘેરાવામાં વધતું ગયું, તેમ તેમ તેની નવી મધ્યત્વચામાંથી  
હમેશાં બળ આપનારી પેશિઓ ઉત્પન્ન થતી ગઈ. એ રીતે,  
તેમના હવનક્રમની બધી દશાઓમાં થડની બહારની બાજુએ  
જ્યાં વધારે યાંત્રિક બળની જરૂર હતી ત્યાં તેની પેશિઓ  
ઉત્પન્ન થતી હતી.

પ્રાચીન વનસ્પતિઓમાં યાંત્રિક બળ આપનારી પેશિઓ  
કેવી રીતે ગોઠવાઈ હતી તે બાબતનું જ્ઞાન ખરેખર બહુ જ  
અગત્યનું છે, કારણકે ગુરૂત્વાકર્ષણને લીધે વનસ્પતિના શરીર  
ઉપર થતું દબાણ બધા યુગોમાં એક જ સરખું અને એક જ  
જાતનું હોય છે; તેથી હાલની સજીવ અને પ્રાચીન વનસ્પતિ-  
ઓ એ દબાણની સામે ટકકર ઝીલવા માટે કેવી રીતે યોગ્ય  
થયેલી છે તે જાણી, એ બંનેનાં અનુવિધાનોને આપણે  
સરખાવી શકીએ.

જે જે પ્રાચીન વનસ્પતિઓનું સાડું અવલોકન થયું છે, તેમનાં અવયવો હાલની વનસ્પતિઓનાં એજ અવયવોની પેઠે બહુ જ ઉત્તમ કામ કરી શકતાં હતાં. સિજિલેરિઆ અને લેપિડોડેન્ડ્રોન બન્નેનાં પાંદડાંઓને તેમનાં નીચલાં પૃષ્ઠોમાં બે ઉડી ખાંચો હતી. એ ખાંચોમાં આવેલાં તુંડકો મુરક્ષિત હતાં; વધારેમાં, તેમની ઉપર વાળની રૂવાંટી ઉગેલી હોવાથી તેઓ લગભગ ઢંકાઈ ગયેલી હતી. હાલની કેટલીક સજીવ વનસ્પતિઓને પાણીની તાંગીમાં ઉછરવાનું હોય છે, અને તેથી તેમનાં પાંદડાંઓમાં પણ કાંઈક એવીજ યોજનાઓ હાજર હોય છે. તેમને લીધે, વનસ્પતિએ મૂળીઆં વાટે ચૂસેલું પાણી તુંડકો કે છિદ્રોમાંથી હટ કરતાં વધારે હવામાં ઉડી જતું નથી. ખારી અને ભીની જમીનમાં ઉગતી ઉદ્ભિજ્જ્ઞેને પણ પાણીની એવી કરકસર કરવી પડે છે, કારણ કે વધારે ખાડું પાણી ચૂસવાથી તેમને નુકશાન થાય છે. પ્રાચીન જીવયુગની સીતાહાર વનસ્પતિઓની ખાખતમાં ઘણે ભાગે એજ ખુલાસો વધારે બ્યાજખી છે.

થડને ઘેરવામાં વધારે બહુ કરવાની રીત, એટલે, પરિવર્ષિની પેશિનાં કેપોનું વારંવાર વિભાજન થઈ કાષ્ઠ અને વડકકને હમેશાં ઉત્પન્ન કરવાની શક્તિ, વનસ્પતિઓનું એક ઉત્તમ અનુવિધાન છે, અને તેથી વનસ્પતિઓ વધી વૃદ્ધો બને છે. થડમાં નવું કાષ્ઠ અંદરની ખાબુએ, અને વડકક બહારની ખાબુએ ઉમેરાય છે. આપણી માન્યતા સાધારણ રીતે એવી છે, કે બીજધારી, શંકુધારી અને દ્વિદળ વિગેરે

ઉંચી ડોટિની ઉદ્ભિન્નને એ રીતે નવું કાષ્ઠ ઉત્પન્ન કરી શકે છે. આપણે પાછળ જોઈ ગયા, કે પ્રાચીનજીવયુગમાં બધી જાતની વાહિનીમય પ્રચ્છન્નખીજઓ નવું કાષ્ઠ ઉત્પન્ન કરતી હતી. નવું કાષ્ઠ ઉત્પન્ન કરવું એ કાંઈ હાલનો નવો વિકાસ નથી, પણ જ્યારે જ્યારે વનસ્પતિઓને તેની જરૂરીઆત જણાઈ છે, ત્યારે ત્યારે ઠેઠ પ્રાચીન યુગોધીજ તેમણે એ શક્તિ પ્રાપ્ત કરેલી છે.

પ્રાચીનજીવયુગની વનસ્પતિઓમાં, કેટલીકવાર, નવું કાષ્ઠ ઉત્પન્ન કરનારી પેશિઓ કાંઈક જીલ્લીજ યોજનાઓથી પોતાનું કામ કરતી હતી. હાલની કેટલીક શંકુધારી વનસ્પતિઓમાં, ગર અને વડકકને સાંધનારી ગરની પટ્ટીઓમાં પાણીનું વહન કરનારી વાહિનીઓ હાજર છે, અને તેમને લીધે, કાષ્ઠનાં બહારનાં અને અંદરનાં પડની વચ્ચે પાણીને સંબંધ થાય છે. શસ્કવૃક્ષના કાષ્ઠમાં પણ એવી જ યોજના છે; આ બન્ને યોજનાઓની ઉત્પત્તિ તદ્દન સ્વતંત્ર રીતે થયેલી હોવી જોઈએ.

બહુજ જૂના સમયના ખીજની રચના ઉંચી જાતની હતી, અને કેટલીવાર તો હાલનાં ખીજથી પણ વધારે કિલ્બટ હતી. પરાગ-ગૃહ અને વાહિની-રેસાઓની બહુજ સંપૂર્ણ વ્યવસ્થા તેમનાં ખાસ લક્ષણો છે. એ યંત્રથી પુષ્પાંડ ઘણા પરાગ મેળવી શકતું હતું, કારણ કે તેમનાં જીવશેષોનાં પરાગ-ગૃહમાં ૧૦૦ કે તેથી પણ વધારે પરાગકણ પડી રહેલાં આપણી નજરે આવે છે. એટલો બધો

પરાગ પવનથી ઉડી આવ્યો હશે, કે તેને જીવડાંઓ લઈ આવ્યાં હશે એ વાત હજી સ્પષ્ટ થઈ નથી. પ્રાચીન-જીવજનનાં જીજ્ઞની કિલ્લેટ રચના તેમની ફલન કરવાની પદ્ધતિને આભારી હતી, અને તે ક્રિયા શુક્રકોષોના સાધનથી સિદ્ધ થતી હતી. તે સમયની ઉદ્દલિન્ગજ્ઞસૃષ્ટિમાં ફલન એજ પદ્ધતિએ થતું હતું, અને હાલમાં પણ તૃણુદ્રુમીઓ અને કુમારિકાકેશી વૃક્ષો એજ રીતે ફલનનું દૃશ્ય સિદ્ધ કરે છે. પરાગકણમાંથી બહાર નીકળી આવેલાં ચંચળ શુક્રકોષોને તરવા માટે જગાની જરૂર હતી. તે સ્થળે પાણી પણ હાજર નોંધ્યે, કારણ કે પાણી સિવાય તેઓ કઈ વસ્તુમાં તરે ? જીજ્ઞનો વાહિની-તંત્ર શુક્રકોષોને પાણી પૂરું પાડતો હશે. બિવિધ્યમાં પરાગ-નલિકાની ઉત્ક્રાંતિ થવાથી જીજ્ઞની, અથવા પુષ્પાંડની, રચના સાદી થઈ. પણ એ સંયોગોમાં તો પ્રાચીન જીવજનનું જીજ બહુજ ઉત્તમ અને સંપૂર્ણ યંત્ર હતું.

જીવશેષભૂત વનસ્પતિઓના અનુવિધાનનો પ્રશ્ન બહુજ વિશાળ હોવાથી તેનું વધારે વિવેચન કરવું અશક્ય છે. એ વનસ્પતિઓના અભ્યાસથી ઉત્ક્રાંતિના વાદ ઉપર સારો પ્રકાશ પડ્યો છે; હવે આપણને સ્પષ્ટ સમજાયું છે, કે દરેક યુગની ઉદ્દલિન્ગજ્ઞસૃષ્ટિ તે તે સમયની પરિસ્થિતિને સંપૂર્ણ રીતે યોગ્ય બનેલી હતી.

આ નાના પુસ્તકમાં, કેવળ વધારે ઉંચી કોટિની ઉદ્દલિન્ગજ્ઞેની ઉત્ક્રાંતિ વિષે વિવેચન કરવાનું કારણ એ છે, કે તેમની આબતમાં જીવશેષરૂપી લેખમાંથી આપણને પૂરતો ઐતિહાસિક

પુરાવો મળી આવ્યો છે ન્દાયિની, શૈવલાદિ અને કુગ વિગેરે બાકીની વનસ્પતિઓની ઉત્ક્રાંતિને સમજવામા જીવશેષો આપણને બહુ જ યોડી મદદ આપે છે આ ઉલ્લિંગ-સુષિની બાબતમા, ઉત્ક્રાંતિવેત્તાને કેવળ હાલના સજીવ નવરૂપોની સગખામણી ઉપર આધાર રાખવાનો છે, તોપણ, કેટલીક વધારે મગવડવાળી ઉપજાતોની ઉત્ક્રાંતિને શાસ્ત્રીઓ અનુમર્યા છે, અને તે કામ તેમને બહુ જ કઠણ લાગ્યું છે તેમની શોધના પરિણામ હજી પણ શકાશીલ છે

અવતરણવાદનો આખો પ્રશ્ન બહુ જ ગંભીર અને ગહન છે, અને અત્યાજ મુદ્દો એ દિશામા જે પ્રયાસો થયેલા છે, તેઓ મર્વે કેવળ મશોધનનો આરભ છે આપણને મળી આવેલા બધા જીવશેષો સાબીત કરે છે, કે ઉત્ક્રાંતિનો ક્રમ કેવળ નિયમિત પ્રગતિનો નથી, એન્દે, નિયમિત વિકાસ થઈ સાદી વસ્તુમાથી કિલ્બટ વસ્તુ ઉત્પન્ન થઈ નથી વસ્તુતઃ, ઘણી વનસ્પતિઓની બાબતમા, એથી ઉલટું જ બન્યું છે હાલની અસ્વપુરુષીઓ, અને ખીતાહાર પ્રાચીનયુગની તેમની પૂર્વજોથી બહુ જ વધારે સાદી છે, હાલની જીવત તૃણદ્રુમીઓ તેમની મધ્યજીવયુગની મળ-ધીઓથી ઓછી વિકસિત અને વધારે માદી છે વસ્તુતઃ એમ બન્યું છે, કે જૂદા જૂદા યુગોમા જૂદા જૂદા વનસ્પતિમૂહો અગ્રસ્થાન ભોગવતા હતા, અને એ દરેક મુખ્ય મમૂહ તે સમયે વિકાસની પરાકાષ્ઠાએ પહોંચેલો હતો લવિધ્યમા સયોગો બદલાયા અને એ વનસ્પતિવર્ગ જીવન-કલહમા પાછો

પડયો. એ બદલાયેલી પરિસ્થિતિને યોગ્ય બનેલું કોઈક નવું જ વનરૂપતિ-કુટુંબ હરિક્ષાઈમાં વિજયવંત થયું, અને નવા યુગની ઉદ્દલિન્નજસૃષ્ટિમાં તે ઉચ્ચ સ્થાને બેઠું.

પ્રાચીનજીવયુગમાં શક્ત્વી સીતાહાર, અને અશ્વપુચ્છી-એ પ્રચન્નખીજઓની મુખ્ય કૌમો હતી; પણ મધ્યજીવ-યુગની શરૂઆતમાં તેઓ ક્યારનીયે પાછળ પડી ગઈ હતી. આખી પૃથ્વી ઉપર મહાન સખીજ-હંસાનું સ્થાન હવે તૃણ-દ્રુમીવનાઓએ લઈ લીધું, અને એજ સમયે યથાર્થ હંસરાજ વનરૂપતિઓ પહેલાંના કરતાં વધારે આગળ પડી. હૃદાકૃતિ ઉદ્દલિન્નજો હરિક્ષાઈમાં હારી જવાથી તેમની જગા શંકુધારી અને કુમારિકાકેશી વૃક્ષોના કુટુંબને હાથ આવી. ખટિકાયુગમાં તૃણદ્રુમીવનાઓ પણ તરત સ્થાનબ્રબ્દ થઈ અને આવૃતખીજ વનરૂપતિઓએ તેમનું શ્રેષ્ઠ સ્થાન લીધું. ઘણે ભાગે, આ નવું કુટુંબ તૃણદ્રુમીવનાઓનું જ વંશજ હતું. આ મહાન રૂપાંતરનું વર્ણન એકજ શબ્દમાં થઈ શકે; પણ એ પરિવર્તન કેવી રીતે ઉદ્દભવ્યું, અને સપુષ્પ વનરૂપતિઓમાં આટલી બધી વિવિધતા કેવી રીતે ઉત્પન્ન થઈ તેનો હજી મુધી આપણને કાંઈ જ ખ્યાલ નથી. આવૃતખીજઓ ઘણેભાગે તૃણદ્રુમીઓમાંથી ઉત્પન્ન થઈ; એ સિવાય તેમની ઉત્ક્રાંતિ વિષે હજી મુધી, અલબત્ત, આપણને ખીજ કાંઈજ અગત્યની માહિતી નથી. કેટલાક સખળ પુરાવાને આધારે, આપણે દ્વિદળ વનરૂપતિઓને એકદળ ઉદ્દલિન્નજોથી વધારે પ્રાચીન ગણીએ છીએ. પૃથ્વીના ખડકોમાં સપુષ્પ વનરૂપતિઓમાં

અસંખ્ય જીવશેષો મુરક્ષિત હોવાથી, લવિષ્યમાં તેમનું મંશે-  
ધન આ બાબતમાં વધારે સારો પ્રકાશ પાડશે એમ આશા  
રહે છે.

વધારે ઉંચી કેાટિની વનસ્પતિઓની ઉત્ક્રાંતિને વિષય  
બહુ જ વિચિત્ર હાલતમાં છે. વનસ્પતિઓના મુખ્ય મુખ્ય  
સમૂહો પરસ્પર કેવો સંબંધ ધરાવે છે, તે હવે આપણે જાણ્યું,  
અને તેમના ઇતિહાસ વિષે પણ આપણને કાંઈક માહિતી  
મળી છે. તોપણ, દરેક બાબતમાં વધારે ઐતિહાસિક પુરા-  
વાની જરૂર હોવાથી તેમની ઉત્ક્રાંતિને ઇતિહાસ હજી સંપૂર્ણ  
થઈ શક્યો નથી.





## શબ્દકોષ

અખરોટ ( વૉલનટ )—એક જાતની વનસ્પતિ.

અગારતરકમ ( કાર્બોનિફરસ સીસ્ટમ )—ભૂસ્તરવિદ્યાને લગતા મધ્યજીવયુગનો એક પેટા યુગ

અજીર ( શીંગ ટ્રી )—એક વનસ્પતિ.

અગામ્ય ચૂણોપચ ( કાર્બોનિફરસ લાઇમસ્ટોન )—કાચમાવાળો ચૂનાનો પથ્થર.

• અડોપતી પ્રમતંગે ( ઉલાઇટ ટ્રેટ )—ભૂસ્તરવિદ્યાના એક પેટા યુગના વળા, એમા ઇંડાના આકારના પથ્થરો હોય છે.

અંતર્ગુફી ( એન્ડોસ્પર્મ )—ખીજનો એક ભાગ, ખાગક ખીજ અંતર્ગુફી નામની પેશિ ને ખોરાક તરિકે વાપરે છે

અતપુર ( જાઇગ્નેસિયમ )—અકાશય, અથવા સ્પ્રિંગફીલ્ડનો નિચલો ભાગ

અંતરિક્ષજ ( એપિફાઇટસ )—વનસ્પતિની ઉપર હિંગી હવામાથી ખોગક મેળવનારી વનસ્પતિઓ.

અનુવિધાન ( એડાપ્ટેશન )—પરિસ્થિતિને યોગ્ય થવાનું દરમ.

અનુસમાગ ( પ્રોથેલમ )—અલિંગકોપધારી વનસ્પતિઓના જીવન-ઇતિહાસમા ઉત્પન્ન થતી લિંગી સૃષ્ટિ. દસરાજ વિગેરે વનસ્પતિઓમા બે પેઢિઓ થઇ જીવન પૂરું બને છે.

અનેનામ ( પાઇન એપલ )—એક વનસ્પતિ.

અન્યોન્યફલન ( ક્રોસ ફર્ટિલીઝેશન )—એક વનસ્પતિનો પરાગ ખીજી વનસ્પતિના સ્પ્રિંગફીલ્ડમા પડી ફલન કરે છે તે દરમ.

અન્વય ( હેરિડિટી )—વશ.

અરણી ( સનડચુ )—વનસ્પતિ વિશેષ

અલિંગકોષાગાર ( સ્પોગ્નિઆ )—અલિંગકોષ, એટલે વનસ્પતિનું ઉત્પત્તિક કોષ, જે કોષમાથી નવી વનસ્પતિ ઉત્પન્ન થાય છે તે કોષ અને તેના કોષ જે ઇદ્રિયમા ઉત્પન્ન થાય છે તે વનસ્પતિના અવયવને અલિંગકોષાગાર કહે છે

અલિંગકોષધારી વનસ્પતિઓ ( સ્પોર-પ્લેન્ટસ )—જે વનસ્પતિઓ અલિંગકોષોને ઉત્પન્ન કરે છે તેવી વનસ્પતિઓ

અલિંગકોષધારી ઇદ્રિયો ( સ્પોરોન્જિઓફાઈટ્સ )—અલિંગકોષને ધારણ કરનારા અવયવો

અશ્વપુન્ડ્રી વનસ્પતિઓ ( હોર્સટેલ્સ )—પ્રચલનશીલ વનસ્પતિઓનો એક અલિંગકોષધારી વર્ગ.

અનૌજમી ( એકમ-એન્જુમિનમ )—જે બીજમા ઓજસ, ( એન્જુમન )ના જેવા પૌષ્ટિક પદાર્થ ન હોય એવા બીજ.

આવૃત્તબીજ વનસ્પતિઓ ( એન્જિઓસ્પર્મ )—જે વનસ્પતિના બીજ બધા અડાસયમા ઢાકાયેલા રહે છે તેવી ઉદ્દલિગ્ગજો.

આકાશવેલ ( ડાડર )—એક જાતની વનસ્પતિ

આઘ-એન ( પ્રોટો-કેવેમાઇટમ )—એ જાતની અત્યંત પ્રાચીન વનસ્પતિ

આમોપાયવ ( ફગ )—એક જાતની વનસ્પતિ

ઇખ્શો ( આઇ-આઇટ )—એક જાતની વનસ્પતિ

ઉત્ક્રાંતિવાદ ( ઇવો'યુશન )—ઉદ્દલિગ્ગજાદિમા, કે પ્રાણિસૃષ્ટિમા એક વ્યક્તિમા વિકાર પરંપરા ચક્ર નથી વ્યક્તિઓ ઉત્પન્ન થયા જાય છે અને એ નવી વ્યક્તિઓ મૂળ જનક વ્યક્તિથી / ગુણધર્મમા ભિન્ન હોય છે, એવી માન્યતા જાહેર કરનાર વાદ.

ઉદ્દિલિન્નવિદ્યા ( ઝાટની )—વનસ્પતિઓના સબધે ચર્ચા કરનાર શાસ્ત્ર.

ઉદ્દિલિન્નવિદ્યાલિસ ( ઝાટનીન્ટ )—વનસ્પતિવિદ્યામા નિપુણ થયેલો માણસ.

ઉરગ ( રેપ્ટાઇલ )—પેટે ચાલનારા પ્રાણીઓનો એક સમૂહ.

એકદગ વનસ્પતિ ( મોનોકોટિલિડઝ )—જેમના પીજને એક દગ હોય છે તેવી વનસ્પતિઓ.

એકલિગી ( યુની સેકસ્યુઅલ )—એક જાતના લિંગ-કોષોને ઉત્પન્ન કરનારી વનસ્પતિઓ.

એલુલ્લહી હસરાજ ( હાર્સ ટગ )—એક જાતની હસરાજ વનસ્પતિઓ.

ઔજસી ( એલ્યુમિનમ )—જેમના પીજમા એલ્યુમિનમના જેવો પૌષ્ટિક પદાર્થ ઉત્પન્ન થાય છે તેવા પીજ.

કોષેગ ( ન્યુક્લીઅસ )—કોષોનો આત્મા, કોષના શરીર-ચત્રનું નિયમન કરનારી વસ્તુ.

કાંક ( વુડ )—એક જાતની પેશિ, એ પેશિ-ઝેટરે કોષોનો મમૂહ પ્રાણી લઈ જવા લાવવાનું કામ કરે છે.

કોષમી થરો ( કોષ મેઝર્મ )—અગાઉતર યુગનાં વળાંકો ઉપ-વિભાગ.

કોષમાના મધિસ્તરો ( કોષ-સીમ )—કોષમાના થરો જે જગાએ જોડાયેલા હોય તે જગા બતાવનારો મધિ.

કપુચો ( હોલીમ )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

કમગ ( લીલી )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

કલ્પયણ ( વીચો )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

કૌવચ ( નેટલ )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

કોષકેશ ( સીલીઆ )—વાગના જેવી વસ્તુઓ, જેમના માધનથી કોષ હવન ચવન કરે છે. -

કંટકી હંસરાજ ( બેગ્ગલ ફર્ન, ડેવેલીઆ એકયુલીએટા )—એક જાતની હંસરાજ વનસ્પતિ.

કુખી ( કેબેજ ટ્રી, કોર્ડિલાઇન )—એક જાતની વનસ્પતિ.

કંકરોપલ ( મીસરોન ગ્રીટ )—અંગારયુગનાં વળાંતો એક ઉપ-વિભાગ.

કૃપિવિદ્યાભિરા ( એઓકલ્યારિસ્ટ )—ખેતીવાડીની વિદ્યા ભણેલો માણસ.

ખેતરી અશ્વપુચ્છી ( શીડ-હોર્સટેલ, ઇકવીસીટમ આર્વેન્સી )—

એક જાતની અશ્વપુચ્છી વનસ્પતિ.

ખટિકાયુગ ( ક્રિટીશીઅસ )—ભૂસ્તરવિદ્યાને લગતો એક યુગ.

ગર્ભકોશ ( એમ્બ્રિયો-સેક )—પુલ્લિંગ અને સિલિંગ કાપના સમયે,

મધી ઉત્પન્ન થયેલું કાપ.

ગુલાબ ( રોઝીમ )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

ગરની પટ્ટીઓ ( મેડ્યુલારિ રેઝ )—ગરની કિરણોના જેવી પટ્ટીઓ.

ધંઉ-નરમ ( સૉફ્ટ વ્હીટ )— } ધંઉ વનસ્પતિની જાતો.

ધંઉ-ધદ્ ( હાર્ડ-વ્હીટ )— }

ધંડીઆળા ( બટરકપ )—એક જાતની વનસ્પતિ.

ચૂણોપલસ્તરકમ ( લીઆસ )—ભૂસ્તરવિદ્યાનો એક યુગ.

ચૂણુમય ગદ્દાઓ ( કેલ્કેરિઅસ કોન્કોશન્સ )—ચૂનાના ભેગવાળા

કોણસાના ગદ્દાઓ.

છડિલો ( લીમન્સ )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

જળ-કમળ ( વૉટર-લીલી )—એક જાતની વનસ્પતિ.

જળ-કેળ ( વૉટર-પ્લેન્ટ )—એક જાતની વનસ્પતિ.

જન્માઓ ( લૉરન્સ )—એક જાતની વનસ્પતિ.

જનનેન્દ્રિય ( ક્રેકટીશીકેશન )—નવી વ્યક્તિ ઉત્પન્ન કરનારી ઇન્દ્રિય.

જ્વરોષ ( ફેસીલ )—ગ્રાણી અથવા વનસ્પતિનું મરી ગયેલું શરીર,

અથવા, તેનું અવશેષ ચિર્ક, જે ઘણો સમય થયાં જમી-

નમાં દટાઇ ગયેલાં હોય છે.

અવવિદ્યા ( આયોજી )—પ્રાણી અને વનસ્પતિ જન્નેની ચર્ચા કરનારું શાસ્ત્ર.

જીલક ( સિગ્ચુલ )—વનસ્પતિના પાંદડાનો, જીભના જેવા આકારનો એક ભાગ.

જનનપર્ણ ( ફોન્ડ )—આમલીના પાંદડાના જેવાં પાંદડાંને જનનપર્ણ કહે છે—ધણી પાંદડીઓનું અનેલું પાંદડું.

ત્રિષ્ડીસ્તરક્રમ ( કેમ્બ્રીઅન )—જૂસ્તરવિદ્યાનો એક યુગ.

તૃતીયયુગ ( ટર્શરિ )—જૂસ્તરવિદ્યાનો એક યુગ.

ત્રિગુણિતસ્તરક્રમ ( ટ્રિએસિક )—જૂસ્તરવિદ્યાનો એક યુગ.

તળદી ( ઓલ્ડ મેન્સ બીચર્ડ, ટિલેન્ડસીઆ યુસ્ની ઓઇડિસ )—એક જાતની વનસ્પતિ.

તરખણ ( મેપલ )—એક જાતની વનસ્પતિ.

તાડ ( પાગ્સ )—એક જાતનાં વૃક્ષો.

તૃણકુમ્ભી ( સાઇકેડઝ )—એક વનસ્પતિ-સમૂહ.

તૃણક્રમ ( સાઇકેડેસી )—એક વનસ્પતિ સમૂહ.

તવંગી હંસરાજ ( શીશી ફર્ન )—એક જાતની હંસરાજ વનસ્પતિ.

તૃણ-વૃક્ષો ( આસ-ટ્રીઝ, કસેન્થોરિઆ )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

તકુંકોષ ( ટ્રેકીડઝ )—પાણીનું વહન કરનારાં એક જાતનાં કોષ.

તૃણકુમ્ભીવના ( સાઇકેડોફાઇટા )—વનસ્પતિઓનો એક વર્ગ.

થોરડાંડળિયો ( સ્પર્જસ )—એક જાતની વનસ્પતિ.

દુદેલો ( આઇવી )—એક જાતની વનસ્પતિ.

દુધેલી ( યુફોર્બિઅસ )—એક જાતની વનસ્પતિ.

પ્રાક્ષાલતા ( વાઇન્સ )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

દ્વિદળ વનસ્પતિઓ ( ડાયકોટિલિડઝ )—જેમનાં બીજને બે દળ હોય છે એવી વનસ્પતિઓ.

દ્વિપાત્રી પંખડો, અથવા, કુમારિકાકેશીટક ( ગીકેત વિદ્યાયા, મેડન,

હેરટી )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

દારક ( માધકોપાધક )—ખીજમાં પરાગકણને દાખલ થવાનું નાનું દાર.

હદકારી ( કોર્ડેષ્ટી )—એક વનસ્પતિ-સમૂહ.

હદકૃતિ ( કોર્ડેષ્ટમ )—એક વનસ્પતિ સમૂહ.

નરહંમગજ ( મેલર્ન )—એક જાતની હંસરાજ.

નૃપીહંમરાજ ( ઑરમંડ, રૉયલર્ન )—એક જાતની હંમરાજ.

નયી એત ( નીઓ-કેલેમાટિસ )—એતની એક ઉપજાત-એત નામની વનસ્પતિઓ.

નેમર્ગિક મંવરણ ( નેચરલ સિલેકશન )—આમપામની પરિસ્થિતિને યોગ્ય હોય એવો વિકાર સજીવ વસ્તુમાં ઉત્પન્ન કરી તેનું સ્વરૂપ ફેરવનાર, અને એ ફેરફારને ઉત્તેજન આપી તેનું મંરણ કરનાર દર્શ.

પ્રકૃતિવિદ્યાલિપ ( નેચરલિસ્ટ )—કુદરતનાં દસ્યો અને તેમના સ્વરૂપ વિષે જેને માહિતી છે એવો માણસ.

પ્રચ્છન્નખીજ વનસ્પતિઓ ( ક્લીપ્ટોગેમ્સ )—જેમનાં ખીજ ગુપ્ત હતાં તેવી વનસ્પતિઓ. અલિંગકોપધારી વનસ્પતિઓ.

પરોપજીવી ( પેરેમાઇટ )—અન્ય વનસ્પતિના ઉપર જીવન-નિર્વાહ ચલાવનારી ઉદ્ભિલજ.

પરિક્ષલ ( પેરિકર્પ )—અંડાશયની આસપાસ આવેલી દિવાલ.

પતંગીઆં ( બટરફલાઇઝ )—એક જાતનાં જીવડાં.

પરિપુષ્પ ( પેરિએન્થ )—ફરકેસરોની આસપાસની પાંદડીઓ.

પદક ( પેરિ ટ્રીઝ )—એક જાતનાં ઝાડ.

પરિવર્ધિની પેશિ ( ફેબીઅમ )—વનસ્પતિના થડને જાડાઈમાં વધારનારો કોષોનો સમૂહ.

પરાગરૂપક ( એનિથરિડિઅમ )—અનુસમાગની ઉપર ઉત્પન્ન થતા સિંગેકોષો

પણાભા, અથવા, ઇફળી ( લેમિનેરિઆ )—એક જાતની વનસ્પતિ

પ્રારમ્ભીપયો ( દ્યુલિપ )—એક જાતની વનસ્પતિ

પ્રાણિવિદ્યા ( ઓઓનોલ )—પ્રાણીઓના સંબંધે ચર્ચા કરનાર શાસ્ત્ર

પ્રાચીનજીવયુગ ( પેલિઓઝોઇક એજ )—જૂતરવિદ્યાનો એક યુગ

પ્રાચીનજીવવિદ્યાલિસ ( પેલિઓનોજિન્ટ )—જૂની ઉદ્ભિન્નજો અને જૂના પ્રાણીઓના મધ્યે જોયે અભ્યાસ કરેલો છે એવો માથુસ

પાદડીઓ ( પેટ-સ )—ફૂલમણીની પાદડીઓ

પીતદુ ( એરેઠેરિઆ, મખીપઝલ )—એક જાતની વનસ્પતિ

પિચ્છપર્ણદલ ( પિનેટ લીફ )—પિછાના આધારનું પાદડુ

પિથારી હસરાજ ( બ્લેકર ફર્ન, મિસ્ટોપેરિમ ફેનિલિમ )—એક જાતની હમરાજ

પુરાણી-ખેત ( આર્કઓ-કેનેમાઇટિમ )—એક જાતની જૂના યુગની ખેતની જાતની વનસ્પતિ

પૈસો ( મની )—એક જાતની વનસ્પતિ

પુષ્પાશય ( રીસેપ્ટકલ )—દીંટાની ટોચ-જે જગ્યાએ ફૂલની પાદડીઓ, અને સ્વિકેમર તથા નગ્નેમર ચોરેલા હોય છે

પોપડાપેત્રી ( લેપિડોપેરા )—એક જાતના પ્રાણી-જીવડા

પુજ ( સોરી )—અલિંગકોપાચરોનો સમૂહ

પુગનો વર્ગ ( ફ્લિગ )—ઉદ્ભિન્નજોનો એક વર્ગ-પુગની જાતની વનસ્પતિઓ

ફૂદા ( મોયમ )—જીવડની એક જાત

ફૂલમણી ( ફોરોવા )—સુસોલિત રંગની પાદડીઓ, એ પાદડીઓ કેટલીકવાર રંગ વગરની પણ હોય છે વગર અને પુક સરની વચ્ચે આવેલી પાદડીઓનો સમૂહ

ફલદ-પત્ર ( કાર્પેલમ )—ઝી કેમરોનુ બીજુ નામ

બગટા ( પેટેટોઝ )—એક જાતની વનસ્પતિ

બતકી ( ડક-વીડઝ )—એક જાતની વનસ્પતિ.

બર ( રીડઝ )—એક જાતની વનસ્પતિ

બહુમૂળી ( પો-નીપોડિએમી )—એકજાતની વનસ્પતિઓ

બલ્લ ( મ્યુસીનેજ —એક જાતનો પદાર્થ જે વનસ્પતિઓમાં ઉત્પન્ન થાય છે.

બીજધારી વનસ્પતિઓ ( મીડ-વેન્ટમ )—બીજ ઉત્પન્ન કરતી વનસ્પતિઓ.

બીજકણુદય ( એપોરોફિય )—જે પાદડાની ઉપર અલિંગકોનાગાગે ઉત્પન્ન થાય છે તે પાદડાઓ

બીજક ( ન્યુમેલમ )—અગ્રણની એક પેશિ

બૂચ-માઝ ( ટ્રાક્ટ-ઓક —એક જાતની વનસ્પતિ

ભુતમ ( પોપ્પમ )—એક જાતની વનસ્પતિ.

બેત ( કેનેમાઇટમ )—એક જાતની વનસ્પતિઓ

બેરમમેલા ( લાર્ચ —એક જાતની વનસ્પતિ

બેટાઇ-મેદ ( વેલ્એશન )—વિકસનવા લક્ષણની ઉત્પત્તિ

બૃસ્તરવિદ્યા ( મિઓનોઇ )—પૃથ્વીના ખડક અને તેમાં પડી રહેલા છવશેષોની ચર્ચા કરનાર શાસ્ત્ર

બોજ ( મર્ચ )—એક જાતના વૃક્ષો

બહી ( બીચ )—એક જાતના ઝાડ

બૂજ ( ટેન્ટેકન )—બૂજના જેવો કેસો, એ કેસો વનસ્પતિના કેદ માંક અવધવોમાં દાંચીની ગરજ મારે છે

બૂ-પ્રકાડ ( રિઓમ )—જમીનની અદર રહેતુ અને ઉગતુ થડ

મન્ગ ( મૉય )—એક જાતની ગોકળાયા.

મધ્યજનયુગ ( મેસોઝોઇક )—ખસ્તવિદ્યાનો એક યુગ.



મત્સ્યસ્તરયુગ ( ડિવોનીઅન એજ )—બૃસ્તરવિદ્યાનો એક યુગ.

મુખાલખ ( એકનર્ન )—એક જાતની હંસરાજ.

મહાકૂલી ( રેફ્લેસીઆ આર્નોલ્ડી )—એક જાતની વનસ્પતિ, જેને બહુજ મોટું ફુલ થાય છે.

માર ( એક ) એક જાતનાં ઝાડ.

મોરવેલાદિ વનસ્પતિઓ ( રેનન્ક્યુલેસી )—એક વનસ્પતિ સમૂહ.

મધ્યવય્યા ( કોર્ટેક્સ )—વૃક્ષના થડમાં વચલી છાલ.

મોટી-અશ્વપુચ્છી ( ગ્રેટ-હોર્સટેલ )—એક જાતની અશ્વપુચ્છી વનસ્પતિ.

રક્ષાંગ ( ઑર્ચીડ )—એક જાતની અંતરિક્ષની વનસ્પતિઓ.

રાનજાઇ ( કિલમેટિસ )—એક જાતની વનસ્પતિ.

રાક્ષસી હાથી ( મેમથ )—એક જાતનો મોટો હાથી.

ગડતી કલચથુ ( વીર્પીંગ વિલો )—કલચથુ વનસ્પતિની એક જાત.

લીલ ( મોસ )—એક જાતની વનસ્પતિ.

લાખળુ વનસ્પતિ ( મિમોસા )—એક જાતની વનસ્પતિ.

લીસી અશ્વપુચ્છી ( સ્મુથ હોર્સટેલ, ઇકવી. લીમોસમ )—એક જાતની અશ્વપુચ્છી વનસ્પતિ.

વનકળ ( સ્ટ્રોએરિ )—એક જાતની વનસ્પતિ.

વજ ( કેલિકમ )—ફૂલમણીની બહારનું પાંદડીઓનું જૂથ જે યુગ્મના અંદરના ભાગોનું જતન કરે છે.

વફકક ( બાર્ડ )—એક પેશિ-ચડના કાષ્ઠનો એક ભાગ-વફકક પેશિ ખોરાકની લાવ જા કરે છે.

વિવૃતખીજ વનસ્પતિઓ ( બાઇમ્નોસ્પર્મ )—જેમનાં ખીજ ખૂલ્યાં રહે છે એવી વનસ્પતિઓ.

વિવૃતખીજસ્તરક્રમ ( જુરેસિક એજ )—બૃસ્તરવિદ્યાનો એક યુગ.

વૃદ્ધોરગસ્તરક્રમ ( પર્મિઅન એજ )—બૃસ્તરવિદ્યાનો એક યુગ.

વૃદ્ધ મત્સ્યસ્તર ક્રમ ( સિલ્યુરિયન એજ )—હિપ્પો વૃદ્ધ મત્સ્યસ્તર ક્રમ, અને નીચલો વૃદ્ધ મત્સ્યસ્તર ક્રમ એ બે વૃદ્ધ મત્સ્યસ્તર ક્રમ નામના ભૂસ્તરવિદ્યાના એક યુગના ઉપભાગો છે.

વેનાકુર ( એક્ટેરિયા )—એક વનસ્પતિ સમૂહ. આ વનસ્પતિઓ બહુજ નાની છે. સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રીજ માત્ર તેમને જોઈ શકાય છે.

વ્યવસ્થેદવિદ્યા ( એનેટોમિ )—શરીરના અંદરના ભાગોની રચનાનું અવલોકન અને તેનું વિવેચન કરનાર વિદ્યા.

વામ ( એમ્બુ )—એક જાતની વનસ્પતિ.

શલ્કશીલ ( લીવરવર્ટ )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

શંકુધારી વનસ્પતિઓ ( કોનિક્સ )—પુષ્પની જગાએ શંકુના આકારનું ઉત્પત્તિક અવયવ ધારણ કરનારી વનસ્પતિઓ.

શૈલકપ્રાણિલ ( સીલીકા )—ઝેતી-સીલીકોન, એટલે શૈલક નામના ધાતુનો પ્રાણિલ-પ્રાણિલ એટલે પ્રાણુવાયુ વાળો-શૈલક અને પ્રાણુવાયુના તત્વો મંયુક્ત થવાથી ઉત્પન્ન થતો પદાર્થ.

શેવાલ ( એલ્ગ )—વનસ્પતિઓની એક જાત.

શલ્કશીલ ( લેપિડોકાર્પન )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

શલામૃગી હંમરાજ ( ઑસ્ટ્રીય ફર્ન )—એક જાતની હંમરાજ.

શુક્રકોષ ( સ્પર્મેટોઝોઇડ )—પુસ્તિંગ લિંગકોષ, જેઓ કોષકેશન સાધનથી હલન ચલન કરે છે.

શલ્કવૃક્ષ ( લેપિડોડેન્ડ્રોન )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

સીતાહાર ( કલ્કામૅમ્બીસ, લાઇકોપોડ )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

સ્કાયિની ( આયોકાઇટા )—એક વનસ્પતિ સમૂહ.

સુવંગી ચૂણોપલ ( મએશિયન લાઇમસ્ટોન, —સુવંગધાતુયુક્ત ચૂનાનો ખચ્ચર.

સલંગન અથવા હિકાઇ ( બર્ડઝ નેસ્ટ એર્થ્વૅસ, નિઓદિઆ નિડ  
એવિસ )—એક જાતની વનસ્પતિ

અરખટ ( રસ )—એક જાતની પાણીમાં ઉગનારી વનસ્પતિ.

સરલ / પાઇન )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

સૂર ( સીએમ )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

સાડ ( યુ )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

સપ્તાલ્પ ( પીચ )—એક જાતનાં ઝાડ.

મળીજલમા ( ટેરિડોસ્પર્મી, મીડ-ફર્સ )—હંમરાજ અને બીજ-  
ધારી બંને વર્ગનાં લક્ષણો બતાવનારી એક જાતની  
પ્રાચીન વનસ્પતિઓ.

• સર્પજીભી ( એડર્સ્ટગ )—એક જાતની હસરાજ.

સાખૂ-તાડ ( મેગો-પામ )—એક જાતનાં વૃક્ષો.

સાગર-ગત બ ( સી-વીડઝ )—મયુદ્રમા ઉગતી એક જાતની  
વનસ્પતિઓ.

સાખ્જશૃંગી લીલ ( સ્ટેમ્સ હૉર્ન મૉસ, લાઇકો કલેવેટમ )—એક  
જાતની લીલ.

સ્ત્રીકેમર ( પીન્ટીલ )—સ્ત્રિલિંગ કોષો ઉત્પન્ન કરનાર અને બીજને  
પોષી ફળ બતાવનાર પુષ્પનુ અંગ.

સ્ત્રીકેમર મુખ ( સ્ટીગ્મા )—સ્ત્રીકેમરની ટોચ.

સ્ત્રીકૃપી ( આર્કેગોનિઅમ )—અનુસમાંગની ઉપર ઉગતું સ્ત્રિલિંગકોષ.

હસરાજ ( ફર્ન )—અલિંગકોષધારી એક જાતની વનસ્પતિઓ.

ફરિષુપટી કુટુંબ ( કૉન્વોલ્વુલસ ફેમીલી )—એક વનસ્પતિ સમૂહ.

ફોથાયુડી ( મીક્સિનિતેલા )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.

લાયલો ચોર ( કેક્ટી )—એક જાતની વનસ્પતિઓ.